



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 924**

51 Int. Cl.:  
**G06F 17/24** (2006.01)  
**G06F 17/21** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04254167 .2**  
96 Fecha de presentación : **13.07.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1524606**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2005**

54 Título: **Previsualización y revisión selectiva de documentos o esquemas que contienen datos variables.**

30 Prioridad: **15.10.2003 AU 2003905660**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.11.2009**

73 Titular/es: **CANON KABUSHIKI KAISHA**  
**30-2, Shimomaruko 3-chome**  
**Ohta-ku, Tokyo, JP**

72 Inventor/es: **Lo, Andrew James;**  
**Brook, John Charles;**  
**Tonisson, Alan Valev y**  
**Patrick, Lachlan James**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

**ES 2 328 924 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**

Previsualización y revisión selectiva de documentos o esquemas que contienen datos variables.

**5 Referencia cruzada a solicitudes de patente relacionadas**

Esta solicitud reivindica el derecho a la prioridad según 35 U.S.C § 119 basado en la solicitud de patente australiana número 2003905660, presentada el 15 de octubre de 2003, que se incorpora en su totalidad a este documento por referencia tal como se expone de manera completa en el mismo.

**10 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a métodos y procesos basados en software para la creación, edición e impresión de documentos compuestos por texto y gráficos y, en particular, a la creación, edición e impresión de documentos con datos variables.

**Antecedentes***Impresión de datos variables*

Tradicionalmente, cuando se imprime una gran cantidad de documentos, los procesos de impresión utilizados han sido procesos analógicos que requerían representaciones físicas de los documentos. Estos incluían planchas de impresión y/o de bromuro que tenían que ser creadas antes de la impresión. Esto significaba que era caro generar documentos personalizados y las grandes tiradas de documentos típicamente implicaban la impresión de múltiples copias de exactamente el mismo documento.

Los documentos personalizados se pueden generar utilizando procesos de impresión digital en los que no tiene que prepararse una copia física del documento antes de la impresión. Hasta hace poco, los procesos digitales o bien han sido caros o los resultados han sido de una calidad menor que los producidos por los procesos de impresión analógica tradicionales.

No obstante, en los últimos cinco años, los avances en la impresión digital han reducido significativamente el coste de crear documentos personalizados de alta calidad. Estos avances han llevado a una creciente popularidad de la impresión de datos variables. El software para impresión de datos variables que está disponible permite que los autores de documentos creen no sólo documentos únicos sino familias de documentos relacionados, donde cada documento está personalizado para el lector al que va dirigido.

Se necesitan solucionar diversos problemas para hacer viable la impresión personalizada de alta calidad. Un problema es la calidad del resultado de la impresión. Tan sólo recientemente los procesos digitales han podido aproximarse a la resolución de los procesos de impresión tradicionales. Otro problema es que típicamente se necesita una gran cantidad de datos para representar un documento de alta calidad en forma digital, particularmente si el documento contiene un número de imágenes de alta resolución. Esto hace poco viable transmitir electrónicamente grandes cantidades de documentos personalizados a una impresora digital a través de una red informática. Un tercer problema es que los documentos personalizados típicamente necesitan más esfuerzo y habilidad para ser creados y mantenidos que los documentos simples. Los documentos personalizados se crean insertando datos variables en una plantilla de documento. Una plantilla de documento es un documento que tiene campos para insertar datos variables. Una plantilla de documento puede incluir algunos datos que son comunes a muchos documentos e información que define cómo disponer cada documento personalizado generado mediante la inserción de datos en los campos de datos variables de la plantilla. Crear una plantilla de datos variables es más difícil que crear un documento simple debido a que el esquema de las páginas necesita ser definido de manera que pueda hacer frente a los diferentes tamaños de los datos o a la ausencia de elementos de datos. Además, la relación entre la plantilla y los datos necesita ser definida y mantenida. Como tal, a menudo se necesitan conocimientos de bases de datos a efectos de poder crear documentos personalizados utilizando la tecnología de impresión de datos variables.

La calidad del hardware para impresión digital ha mejorado hasta el punto en que los resultados son comparables a los generados mediante la impresión analógica de gama alta mientras que el coste se ha reducido dramáticamente. Los nuevos estándares tales como PPML (“lenguaje de marcado de impresión personalizada”) permiten enviar a una impresora grupos de documentos relacionados a través de una red sin enviar grandes cantidades de datos repetidos. Esto reduce el ancho de banda de la red necesario para la impresión de datos variables.

No existe una solución fácil para el problema de la complejidad en la creación y gestión de los documentos de datos variables. La impresión personalizada ha estado disponible durante muchos años en una forma básica en software para procesamiento de textos en la forma de “personalización de correspondencia”, pero la personalización de correspondencia únicamente soporta un control muy básico del esquema de los documentos individuales generados. El software para impresión de datos variables más reciente permite la creación de esquemas flexibles, sofisticados, que se ajustan a los tamaños y formas de los elementos de datos que pueden ser diferentes en cada documento, pero estas aplicaciones todavía son complicadas y difíciles de utilizar.

*Modelos de esquema*

Típicamente, un documento que contiene tanto texto como gráficos se organiza como una colección de elementos de diferentes tipos. Los elementos pueden ser texto, gráficos u otros tipos de objetos abstractos tales como grupos, que son una colección de elementos. Los elementos del esquema típicamente tienen una forma rectangular o tienen un área rectangular. Las reglas permitidas por cada aplicación para definir cómo disponer los elementos representan un modelo de esquema. En aplicaciones de impresión de datos variables las reglas deben definir cómo se calcula el esquema a medida que los tamaños de los elementos cambian.

10 *Modelos de esquema jerárquico*

Las soluciones de impresión de datos variables actuales utilizan típicamente los modelos jerárquicos para definir los esquemas. Estos modelos son similares a los utilizados por los documentos HTML y XML. Ejemplos de dichos modelos son el modelo de cajas CSS y XSL:FO. En dichos modelos de esquema, los elementos rectangulares se disponen en una zona del esquema rectangular apilándolos vertical u horizontalmente en el interior de la zona del esquema.

Además del apilamiento horizontal y vertical, otra alternativa más general soportada por algunas aplicaciones es permitir que los elementos sean apilados en columnas verticales o filas horizontales, tales como filas de palabras en una página. En esta forma de esquema, si existen demasiados elementos para encajar en una fila o columna, se comienza una nueva fila o columna y el exceso de elementos cambia automáticamente a la siguiente fila o columna. Esto es similar al ajuste de texto en los procesadores de texto. Este modo de disponer los elementos es más útil para aplicaciones en las que el tamaño de la página o de la zona del esquema pueden variar ampliamente, tal como en aplicaciones web. El apilamiento es menos útil para aplicaciones de impresión de datos variables, debido a que en las aplicaciones de impresión de datos variables la calidad del esquema es normalmente importante y, cuando los elementos se ajustan a la siguiente fila o columna, el esquema a menudo no tiene un aspecto agradable.

En los modelos de esquema jerárquico, se pueden definir esquemas complejos utilizando grupos de elementos. Un grupo es un elemento del esquema rectangular que contiene otros elementos y es un esquema en sí mismo. Los elementos dentro de un grupo se disponen dentro del rectángulo límite del grupo.

Las posiciones de los elementos en un esquema se pueden controlar mediante opciones de alineación, por ejemplo, un elemento en una pila vertical se puede alinear a la izquierda de manera que el elemento siempre esté tan a la izquierda como sea posible del rectángulo que contiene la pila vertical. La alineación puede ser asociada con el grupo de manera que todos los elementos del grupo tendrán la misma alineación, o cada elemento del grupo puede tener opciones de alineación asociadas correspondientes. Hay diversas opciones de alineación que están normalmente soportadas, incluyendo el centrado, la alineación a la izquierda y la alineación a la derecha.

Las posiciones de los elementos también pueden ser controladas mediante márgenes asociados a los elementos individuales o asociados al esquema o grupo que los contiene. Los márgenes definen la distancia mínima permitida entre dos elementos adyacentes.

*Modelos basados en restricciones*

Los modelos de esquema jerárquico actuales son más simples de entender que los modelos basados en restricciones más generales desarrollados con anterioridad. Los modelos basados en restricciones han sido utilizados en aplicaciones de diseño asistido por ordenador (CAD), de construcción de interfaces de usuario y de gestión de ventanas. En las aplicaciones para construcción de interfaces de usuario, los objetos a disponer son “widgets” (“componentes gráficos”) tales como botones y campos de entrada. En las aplicaciones de gestión de ventanas, los objetos a disponer son ventanas que se utilizan para representar vistas de datos como parte de una interfaz de usuario para un sistema operativo informático.

En las aplicaciones para construcción de interfaces de usuario, las restricciones dinámicas del esquema se utilizan para permitir que una interfaz gráfica de usuario (GUI) se adapte a las diferentes resoluciones y cambios de pantalla tal como el uso de diferentes fuentes y tamaños de texto. El esquema dinámico simplifica el proceso de construcción de una interfaz de usuario para múltiples plataformas.

En las aplicaciones de gestión de ventanas, el usuario puede aplicar restricciones dinámicas para crear relaciones entre ventanas que se mantienen a medida que se añaden o se eliminan ventanas, o a medida que las ventanas cambian su tamaño o posición.

Las aplicaciones CAD implican restricciones geométricas muy generales y los modelos de esquema son más complejos, más difíciles de utilizar y el cálculo de los esquemas es más lento que en los modelos de esquema de documentos. Por ejemplo, algunos solucionadores de restricciones utilizados para aplicaciones CAD soportan la especificación de que dos líneas son paralelas, lo que no se puede expresar utilizando ecuaciones lineales.

Los modelos de esquema basados en restricciones utilizados por interfaces de usuario (UI) y aplicaciones de gestión de ventanas necesitan ser lo suficientemente rápidos para ser utilizados interactivamente a menudo en caso de que

el esquema necesite ser actualizado muchas veces por segundo durante las operaciones de edición gráfica, de manera que el método del esquema necesita ser lo suficientemente rápido para soportar dicha operación. Estas aplicaciones utilizan típicamente un solucionador de restricciones especializado para llevar a cabo los cálculos del esquema. Los solucionadores de restricciones utilizados por estas aplicaciones soportan típicamente restricciones lineales, expresadas como ecuaciones lineales (es decir, igualdades lineales), o desigualdades lineales, o ambas. Típicamente, estos solucionadores de restricciones también tienen una función objetivo que define la calidad de una solución. El propósito del solucionador de restricciones es minimizar (o maximizar) el valor de la función objetivo sin infringir ninguna de las restricciones. Si la función objetivo también es lineal, entonces este tipo de problema se denomina programa lineal. Estos tipos de problemas son problemas de optimización bien entendidos y existen algoritmos conocidos para solucionarlos. Típicamente, se utiliza un algoritmo denominado algoritmo simplex para solucionar problemas de este tipo.

Dado un problema de esquema definido por un conjunto de restricciones y una función objetivo, el problema puede tener demasiadas restricciones, de manera que no existe solución. Alternativamente, el problema puede tener pocas restricciones, de manera que existen muchas soluciones, o puede existir sólo una solución. Para poder calcular un esquema, el modelo del esquema necesita asegurar que los esquemas tienen exactamente una solución. Una manera de conseguir esto es informar al usuario del hecho de que no existen soluciones o de que existen demasiadas soluciones y permitir que el usuario solucione el problema. Generalmente ésta no es una solución aceptable dado que no es fácil presentar información significativa al usuario sobre porqué el problema tiene demasiadas o pocas restricciones. Si el sistema tiene demasiadas restricciones, muchas restricciones pueden ser simultáneamente inconsistentes entre sí. Si el sistema tiene pocas restricciones, puede no ser obvio cómo evitar que el usuario añada restricciones inconsistentes. Esto es particularmente difícil cuando las restricciones son editadas utilizando una interfaz gráfica.

Una manera conocida para evitar no tener soluciones es priorizar las restricciones en lo que se denomina una jerarquía de restricciones. Si no existe solución para las restricciones, se ignoran las restricciones en orden inverso de prioridad hasta que es posible encontrar una solución.

Una manera conocida de evitar problemas con pocas restricciones es utilizar una función objetivo no lineal. Si se utiliza una función estrictamente convexa adecuada, el problema siempre tendrá una solución única. Típicamente, se utiliza una función objetivo cuadrática debido a que existen técnicas bien conocidas para resolver problemas de optimización con restricciones lineales y una función objetivo cuadrática. La más simple de dichas técnicas son las modificaciones del algoritmo simplex.

Otro problema con la generación de los documentos de datos variables es la generación de la visualización preliminar de los documentos. Los procesadores de texto y las aplicaciones de edición de escritorio utilizan a menudo una función de "vista preliminar" para ayudar al usuario en la valoración global del trabajo antes de llevar a cabo la impresión. Esto puede ser laborioso si se necesita previsualizar un gran número de documentos.

La publicación de patente internacional número WO 98/08176 (Moore Business Forms Inc.) da a conocer un servicio web mediante el cual el usuario selecciona una plantilla de documento e introduce información para generar un archivo PDF dinámico que puede ser visualizado para su comprobación. Si es satisfactorio, se puede confirmar una orden de impresión y se puede ejecutar un trabajo de impresión comercial.

El documento de patente US número 5.164.842 (Gauronski, y otros) da a conocer una impresora que incorpora un escáner para escanear un documento y para imprimir de manera asíncrona múltiples copias del documento escaneado. La revisión se lleva a cabo interrumpiendo el escaneo y cuando está listo, el trabajo de revisión se inserta en un trabajo de impresión interrumpido.

### Características de la invención

Es un objetivo de la presente invención superar sustancialmente o al menos mejorar uno o más problemas asociados a la impresión de documentos variables.

De acuerdo con los aspectos de la presente invención, se da a conocer un método de revisión de una tirada de documentos de datos variables tal como se expone en la reivindicación 1 y un aparato para revisar una tirada de documentos de datos variables tal como se expone en la reivindicación 24.

También se dan a conocer otros aspectos de la presente invención, incluyendo un aparato y programas informáticos, para llevar a cabo dichos métodos.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá al menos una realización de la presente invención con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1A muestra una configuración de sistema informático para la impresión de datos variables;

la figura 1B es una representación esquemática de un diagrama de bloques del módulo informático de la figura 1A;

## ES 2 328 924 T3

la figura 2 muestra una configuración de sistema informático alternativa para la impresión de datos variables;

la figura 3 muestra un ejemplo de la ventana principal de la aplicación que incluye unas barras de menú, barras de herramientas, una zona de trabajo y una paleta flotante;

la figura 4 muestra una pantalla, herramientas e iconos para mostrar los aspectos de la presente descripción incluyendo un ejemplo de creación de contenedor, un primer tipo de riostras entre contenedores, anclajes y controles deslizantes;

las figuras 5A a 5D muestran un primer ejemplo de las reglas de contenedor;

las figuras 6A a 6C muestran unas terceras reglas de contenedor;

las figuras 6D y 6E son un diagrama de flujo que representa la creación de los límites del contenedor;

las figuras 7A y 7B muestran un contenedor de texto con tres columnas y un método mediante el cual tanto la anchura de la columna como la de la separación entre columnas se puede redimensionar mediante la manipulación directa utilizando un dispositivo puntero;

la figura 8 muestra una pantalla, herramientas e iconos para mostrar la operación de sincronización del tamaño de los caracteres;

la figura 9 muestra una pantalla, herramientas e iconos para mostrar la operación de la aplicación automática de márgenes internos;

la figura 10 muestra el método mediante el cual se puede añadir una riostra entre los bordes de dos contenedores a efectos de describir la restricción de distancia;

la figura 11 muestra una pantalla, herramientas e iconos para mostrar la operación de diferentes características de la interfaz de usuario incluyendo riostras entre los segundos contenedores de ejemplo;

la figura 12 muestra una pantalla para mostrar la operación de las guías no fijas;

las figuras 13 y 14 muestran un método de selección de la fuente de datos;

la figura 15 muestra una interfaz de usuario para el filtrado de la fuente de datos;

las figuras 16 y 17 muestran una interfaz de usuario que muestra métodos para navegar a través de la fuente de datos;

la figura 18 muestra un ejemplo de una interfaz de usuario que muestra las variables de una fuente de datos y un método para navegar a través de la fuente de datos;

la figura 19 muestra una interfaz de usuario para asociar una variable de una fuente de datos a una plantilla de documentos variables;

la figura 20 muestra una interfaz de usuario para la revisión en tiempo real del contenido de la fuente de datos combinado con la plantilla de documentos variables;

las figuras 21A y 21B muestran un método para calcular un documento promedio, y el documento más desigual utilizando las anchuras y alturas de los contenedores de cada documento, para utilizar en la revisión selectiva;

la figura 22 es un ejemplo de esquema que muestra los elementos del esquema y las restricciones que se utilizan como datos de entrada para el método del esquema;

la figura 23 muestra solamente las restricciones verticales correspondientes al ejemplo de la figura 22; y

la figura 24 es un gráfico dirigido que representa las restricciones verticales de la figura 23;

la figura 25 muestra las etapas implicadas en la realización de la operación de empuje;

la figura 26 muestra las etapas implicadas en una implementación alternativa de la operación de empuje;

las figuras 27A a 27F muestran un ejemplo de la operación de empuje en uso, donde las figuras 27A y 27B muestran la posición de inicio de un ejemplo de la operación de empuje, las figuras 27C y 27D muestran una etapa intermedia de un ejemplo de la operación de empuje, y las figuras 27E y 27F muestran el resultado de un ejemplo de la operación de empuje;

## ES 2 328 924 T3

la figura 28 muestra las etapas de alto nivel del cálculo del esquema basado en gráficos;

la figura 29 muestra las etapas de alto nivel de una implementación del cálculo del esquema basado en gráficos;

5 la figura 30A muestra cómo el cálculo del esquema basado en gráficos reduce el valor de una función de energía desplazando las marcas verticales;

la figura 30B muestra otra implementación del método del esquema basado en gráficos que comprende la manipulación de las reglas de centros fijos;

10 la figura 31 muestra cómo se calcula la distancia para desplazar un grupo de marcas en el cálculo del esquema basado en gráficos;

15 la figura 32 muestra las etapas implicadas en el cálculo de la serie de los conjuntos de marcas directas y opuestas que son empujadas cuando se empuja un conjunto de marcas hacia la derecha;

las figuras 33A a 33C muestran cómo se puede especificar la altura máxima y mínima de un contenedor utilizando las diferentes representaciones del modelo básico;

20 la figura 34 es un diagrama de flujo de la modificación de la posición de un borde de un contenedor en un esquema y la interacción con otros bordes;

la figura 35 es un diagrama de flujo de otro ejemplo de la operación de empuje para editar los documentos de la plantilla;

25 la figura 36 es un diagrama de flujo de un método para generar e imprimir los documentos de datos variables;

las figuras 37A a 37D muestran un ejemplo del esquema correspondiente a la figura 4 y la manera en que se pueden almacenar las diversas restricciones del esquema;

30 la figura 38 muestra el uso de las barras de altura y anchura para representar las restricciones del contenedor en las segundas reglas del contenedor;

la figura 39 muestra un ejemplo del uso del motor de renderizado funcionando en una dimensión;

35 las figuras 40A y 40B muestran un ejemplo del uso del motor de renderizado funcionando en dos dimensiones;

las figuras 41A y 41K representan el esquema del texto dentro de un contenedor y cómo éste puede ser alterado por la forma del contenedor; y

40 las figuras 42A y 42C muestran enfoques para la construcción de tablas.

### **Descripción detallada que comprende el mejor modo**

#### 45 1. *Visión general*

Se da a conocer un sistema de creación e impresión de documentos de datos variables que se implementa preferentemente como una aplicación de software. La aplicación permite crear una tirada de documentos que tienen una forma similar aunque cuyos contenidos puedan diferir. Esto se consigue mediante la creación y edición de una plantilla de documento y la asociación de zonas de la plantilla de documento con diversos datos.

55 Una plantilla de documento puede contener una serie de contenedores, cada uno de los cuales configurado para albergar contenido, tal como datos de texto o de imagen. Los contenedores pueden ser fijos en posición y tamaño, o pueden variar en sus dimensiones o posición de documento a documento de acuerdo con las reglas especificadas por el usuario. El contenido de estos contenedores puede ser estático o variable (es decir, dependiente de algunas fuentes de datos, tal como una base de datos).

60 Los usuarios pueden especificar diversos tipos de fuentes de datos de las que obtener los datos. Una fuente de datos contiene una serie de registros de datos. La aplicación proporciona un mecanismo para asociar los datos con los contenedores de la plantilla de documento.

Posteriormente, la plantilla de documento y los datos de la fuente de datos son “combinados” para generar un número de documentos, basándose en la asociación entre la fuente de datos y los contenedores en la plantilla de documento. Típicamente, se genera un documento para cada registro o grupo de registros de la fuente de datos. 65 Posteriormente, los documentos pueden ser guardados en un disco o ser imprimidos, según se desee.

Estos esquemas ofrecen diversas ventajas independientes con respecto a la técnica anterior. Por ejemplo, a diferencia de la técnica anterior, cuando se edita la plantilla de documento, el usuario puede elegir ver siempre uno de

los documentos combinados. Esto se debe a que la plantilla de documento y los datos se combinan dinámicamente. En consecuencia es posible ver al menos cómo se presentará uno de los documentos resultantes mientras se edita la plantilla, a diferencia de la técnica anterior donde era necesario ir a una zona de visualización preliminar especial para ver cómo se presentará un documento (en lugar de la plantilla de documento).

Las restricciones en los contenedores (que determinan de qué manera se pueden desplazar o cambiar de tamaño los contenedores) se muestran en su lugar y se pueden editar en su lugar pinchando en diversas posiciones de los contenedores sin tener que ir a una pantalla o zona separada, a diferencia de la técnica anterior. Esto simplifica la creación de la plantilla de documento en comparación con la técnica anterior.

## 2. Visión general de las implementaciones

La implementación fundamental es una aplicación de creación e impresión de documentos de datos variables que comprende al menos una interfaz de usuario y un motor de renderizado. Una implementación específica es un software ejecutable en un ordenador personal conjuntamente con una impresora. En otra implementación, la aplicación se incorpora como un software ejecutable en un procesador incorporado en una impresora o en un controlador de impresión que soporta la impresión de conjuntos de documentos de datos variables. En aún otra implementación, la aplicación se incorpora como software ejecutable en un servidor web que puede abastecer documentos personalizados al usuario. Estas implementaciones también incorporan dicho software cuando se ejecutan sobre un esquema de hardware adecuado.

La impresión de datos variables se refiere a la impresión de conjuntos de documentos relacionados. En la impresión de datos no variables, los documentos se imprimen individualmente y los datos para cada documento se envían típicamente a la impresora de manera separada. En la impresión de datos variables, se envía a la impresora un trabajo de impresión que comprende múltiples documentos relacionados. Típicamente, los documentos de un trabajo de impresión de datos variables contienen elementos compartidos que tienen lugar en múltiples documentos. Estos datos se envían típicamente a la impresora únicamente una vez por trabajo en lugar de ser repetidos para cada documento. Cuando se imprime un trabajo de impresión de datos variables, los datos compartidos se insertan en cada documento. Esto puede requerir el cálculo del esquema de las páginas del documento a medida que se van imprimiendo las páginas. En este caso, el método del esquema puede ser parte del software de la impresora o del servidor de impresión. Más típicamente, se calcula el esquema de cada documento en una máquina cliente y el esquema se envía a la impresora como parte del trabajo de impresión, en este caso el método del esquema se lleva a cabo en la máquina cliente.

## 3. Descripción del sistema

La figura 1A muestra un sistema (100) para la impresión de documentos de datos variables. Los métodos descritos aquí se pueden poner en práctica dentro del módulo (101) de ordenador de propósito general, representado en detalle en la figura 1B, en el que se pueden implementar los procesos descritos en su totalidad o en parte como software, tal como el programa (121) de la aplicación de edición del esquema que se ejecuta en el módulo (101) de ordenador y que puede ponerse en funcionamiento en el sistema (100). En particular, la etapa de edición del esquema y la consecuente etapa de impresión se pueden implementar mediante instrucciones del software que se ejecuta mediante el ordenador (101). El software se puede almacenar en un medio legible por ordenador, incluyendo los dispositivos de almacenamiento descritos más adelante, por ejemplo. Se carga el software en el ordenador desde el medio legible por ordenador y posteriormente se ejecuta mediante el ordenador (101). Un medio legible por ordenador que tiene dicho software o programa informático grabado en el mismo es un producto de programa informático. El uso del producto de programa informático en el ordenador resulta preferentemente en un aparato ventajoso para la edición del esquema de los documentos y la impresión de documentos variables.

El módulo de ordenador (101) se acopla a dispositivos de entrada tales como un teclado (132) y un dispositivo puntero tal como un ratón (133) y a dispositivos de salida que incluyen un dispositivo (144) de visualización y, opcionalmente, a una impresora local (145). Una interfaz (138) de entrada/salida permite acoplar el módulo (101) de ordenador a otros dispositivos informáticos del sistema (100) a través de una conexión de red (107). La conexión de red (107) es típicamente una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN).

El módulo (101) de ordenador típicamente incluye al menos una unidad (135) de procesador, una unidad (136) de memoria, por ejemplo formada por una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de sólo lectura (ROM) de semiconductor, interfaces de entrada/salida (I/O) que comprenden una interfaz (137) de vídeo y una interfaz (143) I/O para el teclado (132) y para el ratón (133). Se dispone un dispositivo (139) de almacenamiento y típicamente incluye una unidad de disco duro (140) y una unidad de disquete (141). También se puede utilizar una unidad de cinta magnética (no mostrada). Típicamente se dispone una unidad de CD-ROM (142) como una fuente de datos no volátil. El módulo (101) de ordenador utiliza un sistema operativo, tal como GNU/Linux o Microsoft Windows, y los componentes (135) a (143) del módulo (101) de ordenador se comunican típicamente a través de un bus (134) interconectado de acuerdo con el sistema operativo y de una manera que resulta en un modo convencional de funcionamiento del sistema informático formado por el mismo, conocidos en la técnica relevante. Los ejemplos de ordenadores en los que se pueden poner en práctica los esquemas descritos incluyen IBM-PC y compatibles, Sun Sparcstations o sistemas informáticos similares desarrollados a partir de los mismos.

Típicamente, el programa (121) de aplicación de la edición del esquema es residente en la unidad (140) de disco duro y es leído y controlado en su ejecución mediante el procesador (135). Se puede conseguir el almacenamiento intermedio del programa (121) y cualquier dato extraído de la red (1020) utilizando la memoria semiconductora (136), posiblemente en combinación con la unidad (140) de disco duro. En algunos casos, el programa (121) de aplicación se puede suministrar al usuario codificado en un CD-ROM o disquete y ser leído a través de la correspondiente unidad (142) o (141) o, alternativamente puede ser leído por el usuario desde la conexión de red (107). Además, el software también se puede cargar en el módulo (101) de ordenador desde cualquier otro medio de lectura informático de tamaño adecuado que incluye la cinta magnética, una memoria ROM o un circuito integrado, un disco magnetoóptico, un canal de transmisión de radio o de infrarrojos entre el módulo (101) de ordenador y otro dispositivo, una tarjeta de lectura por ordenador tal como una tarjeta PCMCIA e Internet e Intranets que comprenden transmisiones de correo electrónico e información grabada en páginas web y similares. Lo anterior es únicamente un ejemplo de los medios de lectura por ordenador más relevantes. Se pueden utilizar otros medios de lectura por ordenador.

La aplicación (121), aún designada para la edición del esquema, también funciona para llevar a cabo la impresión de datos variables (VDP) e incluye dos componentes de software. El primero de estos componentes es un motor (105) de renderizado, siendo un componente de software para calcular las posiciones de los rectángulos y de las líneas con restricciones y tamaños dados dentro de una zona rectangular. En segundo lugar, un componente (103) de interfaz de usuario proporciona un mecanismo para permitir que el usuario construya una plantilla de documento y que asocie regiones de la plantilla de documento a fuentes de datos. La interfaz de usuario (103) y el motor (105) de renderizado se comunican a través de un canal (123) de comunicaciones. Una fuente de datos para la generación de documentos es típicamente una base de datos (119) que está contenida en un servidor (117) de base de datos, formado generalmente por otro ordenador en el que se ejecuta una aplicación de base de datos. El ordenador principal (101) se comunica con el servidor (117) de la base de datos mediante una conexión (107) de red. La aplicación (121) de impresión de datos variables genera plantillas de documentos que se pueden guardar en el ordenador principal (101) o en un servidor (115) de archivos, formado generalmente por otro ordenador. La aplicación (121) de impresión de datos variables también genera documentos, formados por la plantilla de documentos combinada con los datos. Estos documentos se pueden guardar en el sistema de archivos local del ordenador principal (101), se pueden guardar en el servidor (115) de archivos o se pueden enviar al servidor (109) de impresión o a la impresora (113) directamente para su impresión. El servidor (109) de impresión es un ordenador que proporciona una capacidad de red a las impresoras que no se pueden conectar directamente a la red. El servidor (109) de impresión y la impresora (113) se conectan a través de un canal (111) de comunicaciones típico.

La figura 2 es similar a la figura 1 excepto por el añadido del servidor (227) del motor que contiene una versión (225) separada del motor (105) de renderizado. El servidor (227) del motor es otro ordenador típico. Las plantillas de documentos almacenadas en el servidor (115) de archivos pueden ser combinadas con los datos almacenados en la base de datos (119) para generar documentos para su impresión u otros propósitos mediante el motor (225) de renderizado. Dicha operación puede ser solicitada a través de la interfaz de usuario (103) o simplemente para solicitar que se imprima un registro específico.

#### 4. *Ventana principal*

Haciendo referencia a la figura 3, la interfaz de usuario (103) incluye una interfaz gráfica de usuario formada por una ventana (301) de la aplicación que, cuando se encuentra en funcionamiento, es mostrada en la pantalla de vídeo (144). La ventana (301) ofrece una barra (302) de menú, una zona (303) de barra de herramientas que en algunas implementaciones se puede separar y desplazar a diversas ubicaciones de la pantalla, una zona (306) de trabajo, una paleta (311) flotante opcional y un dispositivo puntero/cursor (313), cuya ubicación está asociada típicamente con una posición o desplazamiento del ratón (133).

La barra (302) de menú tiene un número de elementos (304) de menú que, cuando se activan, se expanden en una jerarquía de opciones de menú como es común en la técnica actual.

La barra de herramientas (303) tiene un número de botones de herramientas o widgets (305), pudiendo estar escondido o mostrándose cada uno de los cuales dependiendo del modo particular de la aplicación.

Las reglas (308) opcionales se pueden utilizar para indicar la posición del puntero, páginas, líneas, guías de márgenes, contenedores u otros objetos de la zona de trabajo. Las reglas (308) pueden mostrar una indicación numérica de las unidades utilizadas, por ejemplo pulgadas, milímetros o píxeles.

La paleta (311) flotante se puede utilizar para acceder a las funciones adicionales, tal como la biblioteca de datos variables. La paleta (311) tiene sus propios controles (312) de ventana que permiten desplazarla, redimensionarla o cerrarla. La paleta (311) puede permanecer opcionalmente en frente de la zona de trabajo en todo momento o puede ser escondida detrás de otros objetos. La paleta (311) puede estar limitada a aparecer únicamente dentro de los límites de la ventana (301) de la aplicación o se le puede permitir aparecer parcial o totalmente fuera de la ventana (301) de la aplicación.

## ES 2 328 924 T3

Haciendo referencia a la figura 4, la zona (303) de barra de herramientas se muestra teniendo al menos los siguientes “botones” de icono seleccionables por el usuario:

- 5       • botón (403) de herramienta de selección: utilizado para seleccionar, desplazar, escalar, redimensionar y bloquear/desbloquear los bordes de un contenedor. Los contenedores también pueden ser seleccionados de manera múltiple arrastrando una caja de selección alrededor de los contenedores o manteniendo pulsada la tecla CTRL mientras se seleccionan los contenedores.
- 10       • botón (405) de herramienta de contenedor de imágenes: utilizado para crear contenedores para albergar imágenes estáticas o variables.
- botón (404) de herramienta de contenedor de texto: utilizado para crear contenedores para albergar texto estático o variable.
- 15       • Botón (406) de herramienta de riorra: utilizado para controlar la distancia entre contenedores.

Estos botones se pueden implementar con puntas de herramientas sensitivas de contexto, tal como es bien conocido en la técnica.

### 5. *Plantilla de documento*

La zona de trabajo (306) se utiliza para visualizar y editar el diseño de una plantilla de documento. Esto permite al usuario diseñar la presentación impresa de los documentos que se están preparando y entender cómo varía cada documento combinado en base a la cantidad y el tamaño de los datos variables que se están combinando con la plantilla de documento.

Si se ha enlazado una fuente de datos externa a la plantilla, se muestran los textos e imágenes variables en sus contenedores de manera que los usuarios pueden previsualizar el documento actual a medida que trabajan.

Las pistas visuales que describen la estructura de un documento y el comportamiento de sus contenedores de datos variables se muestran siempre que el usuario desplaza el cursor sobre un contenedor o lo selecciona.

La zona de trabajo (306) presenta una barra (307) de desplazamiento, reglas (308) opcionales y la plantilla (309) de documento. La plantilla (309) de documento puede mostrar una serie de páginas.

El tamaño de la página para una plantilla de documento dada es especificado por el usuario tal como se conoce en la técnica. El número actual de páginas de cada documento puede variar dependiendo de los datos variables. Se pueden crear automáticamente páginas adicionales para mostrar los datos si no se pueden encajar todos en una página.

Dentro del límite de cada página se encuentra un margen (310) de página opcional que indica la extensión máxima de los objetos de la página que se pueden imprimir.

También se muestra en la figura 4 un ejemplo de una serie de objetos que pueden aparecer en una página de la plantilla (309) de documento, siendo estos: una serie de contenedores (407), (408), presentando un icono de anclaje (409) opcional, bordes (410) sin fijar, una riorra (412) y controles deslizantes (413).

### 50 6. *Contenedores*

Un contenedor es un espacio dentro de una plantilla de documento en el que se puede situar contenido estático o dinámico tal como texto, imágenes y otros contenedores u objetos. Los contenedores se pueden desplazar, escalar y cambiar de forma mediante la manipulación del contenedor tal como se representa en la interfaz de usuario utilizando un dispositivo puntero (313) y controlando a través del ratón (133).

Más precisamente, un contenedor tiene un conjunto de ajustes, presentaciones visuales y comportamientos de interacción y edición. Lo siguiente es todo parte de la definición de un contenedor:

- 60       • Un contenedor puede tener contenido estático y/o dinámico. El contenido dinámico es dinámico en el sentido de que proviene de una fuente de datos y puede diferir para diferentes documentos. El contenido dinámico no está destinado a incluir contenido animado o contenido variable con el tiempo, ya que no están adaptados para la impresión. De manera similar, el contenido estático se presentará de la misma forma en todos los documentos generados utilizando este contenedor, aunque debido a la acción del contenido dinámico, el contenido estático se puede situar de manera diferente para cada documento.
- 65       • Un contenedor puede tener características estéticas, tales como color de fondo, borde y ajustes de texto tales como fuentes y estilos, que se aplican al contenido del contenedor.

- Un contenedor puede ser combinado con datos de una fuente de datos cuando se genera un documento. Las características estéticas son típicamente visibles en la impresión, así como cualquier contenido estático. El contenido dinámico resultará en la presentación de los datos particulares de la fuente de datos. Esta representación de un contenedor podría ser imprimida, por ejemplo, o ser mostrada en la pantalla (144), o ambas.
- Un contenedor también puede tener una interfaz de usuario, por ejemplo una interfaz gráfica de usuario interactiva para editar y visualizar los ajustes del contenedor. Los elementos de la interfaz se presentan típicamente en la pantalla (144) pero no en los documentos impresos. La interfaz (103) de usuario puede mostrar algunas de las características estéticas del contenedor, tal como el color de fondo o la fuente, y también puede añadir características para permitir la edición y la visualización de los ajustes del contenedor. Ejemplos de las características de propósito especial de la interfaz de usuario son los iconos de las esquinas o de los bordes para visualizar y cambiar el tamaño o la posición de un contenedor de manera interactiva, o números, líneas, iconos o texto superpuestos para indicar el comportamiento del contenedor cuando el contenedor se combina con los datos de una fuente de datos.

Un aspecto de la presente descripción es un conjunto de nuevas técnicas de manipulación directa y métodos de visualización que implican el componente de interfaz gráfica de usuario de un contenedor.

### 6.1 Restricciones de contenedor

De acuerdo con la presente descripción, un contenedor puede tener diversas restricciones que controlan cómo se puede mostrar el contenido asociado en cada documento. Estas restricciones, conjuntamente con unos medios para asociar el contenido estático y dinámico al contenedor, son un método primario mediante el cual un usuario controla la generación de múltiples documentos a partir de una única plantilla de documento. Un ejemplo de restricción es “el contenido de este contenedor puede tener cuatro pulgadas (10,16 centímetros) de altura como máximo”. Otra restricción podría ser “el borde izquierdo del contenido de este contenedor debe presentarse en la misma ubicación horizontal en cada documento”. En este documento se describen un conjunto de métodos para visualizar y editar dichas restricciones utilizando una interfaz gráfica de usuario.

Los marcadores de posición del contenido que especifican las ubicaciones del contenido estático, tal como una imagen que tiene una ubicación definida en una página, son bien conocidos en la técnica de la impresión digital. En la siguiente descripción se puede suponer que los contenedores pueden tener una posición y tamaño que se pueden mostrar y editar de manera similar a la manera conocida en la técnica. En su lugar, la presente descripción se centra en los métodos de visualización y edición particulares a la impresión de datos variables.

Los contenedores permiten a un usuario especificar el tamaño y posición del contenido en los documentos. Dado que se pueden generar diversos documentos a partir de una única plantilla de documento, un contenedor debe tener una interfaz de usuario para especificar y mostrar un conjunto de posibilidades y restricciones.

Los bordes de un contenedor definen un límite virtual dentro del cual se presentará el contenido asociado en los documentos. De esta manera, en esta especificación de patente, el tratar del borde izquierdo de un contenedor puede ser equivalente a tratar del borde más a la izquierda en que se puede mostrar el contenido asociado en cualquiera de los documentos generados. De manera similar, el tratar de la altura de un contenedor se puede entender como tratar de la restricción de la altura del contenido asociado en cualquiera de los documentos generados. Cuando esta especificación de patente trate sobre el borde o el tamaño de un contenedor con referencia a la interfaz de usuario (103), se hará esta distinción claramente.

En la siguiente descripción el término “fijo” define que algún valor utilizado para controlar la presentación del contenido es el mismo en todos los documentos:

- Si una anchura de un contenedor es fija, esto significa que la anchura permitida para el contenido asociado será la misma en todos los documentos.
- Si una altura de un contenedor es fija, esto significa que la altura permitida para los contenidos asociados será la misma en todos los documentos.
- Si una restricción de distancia es fija, entonces la distancia especificada es constante para todos los documentos.
- Si un borde izquierdo o derecho de un contenedor es fijo, esto significa que la posición horizontal de dicho borde es la misma para todos los documentos en relación a la página, pero la altura o posición vertical del contenedor puede cambiar. Por ejemplo, si el borde izquierdo de un contenedor es fijo, el contenido asociado puede presentarse cerca del borde superior de la página en un documento y cerca del borde inferior de la página en otro, pero el borde izquierdo tendrá la misma posición horizontal en todos los casos.

## ES 2 328 924 T3

- Si un borde superior o inferior de un contenedor es fijo, esto significa que la posición vertical del borde es la misma para todos los documentos en relación a la página, pero la anchura o posición horizontal del contenedor puede cambiar.

5       • El eje vertical de un contenedor es una línea vertical imaginaria ubicada en el punto medio entre los bordes izquierdo y derecho del contenedor y paralela a los mismos. Si el eje vertical de un contenedor es fijo, entonces el promedio de las posiciones horizontales de los bordes izquierdo y derecho del contenedor serán las mismas para todos los documentos. Con esta restricción, la anchura de un contenedor puede variar, de esta manera tanto el borde izquierdo como el derecho pueden estar más lejos o más cerca del eje vertical en los diferentes documentos, pero el eje permanece en la misma posición horizontal para todos los documentos. La altura y la posición vertical del contenedor no se ven afectadas por esta restricción.

10       • De manera similar, si el eje horizontal es fijo, esto limita dónde se ubican los bordes superior e inferior de un contenedor verticalmente, aunque la altura no se ve afectada por esta restricción.

15       • Si tanto el eje horizontal como el vertical son fijos, esto significa que el punto central de un contenedor es fijo, pero su anchura y altura no se ven afectadas por esta restricción.

20       • Si una esquina de un contenedor, el punto medio de un borde del contenedor, o el punto central del contenedor es fijo, esto significa que este punto aparece en la misma ubicación en todos los documentos y en la misma ubicación con relación al contenedor. Por ejemplo, si la esquina superior izquierda de un contenedor es fija, esto significa que el punto superior izquierdo de donde se pueden situar sus contenidos es el mismo para todos los documentos.

25       • Un borde o eje vertical se puede fijar en relación al borde de la izquierda de la página, o de la derecha, o al margen izquierdo de la página, o al margen derecho de la página o a alguna otra posición horizontal. De manera similar, un borde o eje horizontal se puede fijar en relación a los bordes o márgenes superior o inferior de la página, o a alguna otra posición vertical. Estas aclaraciones del término “fijo” son sólo significativas si los tamaños de la página varían entre documentos, dado que si el tamaño de la página es el mismo para todos los documentos estas posibilidades no presentan ninguna diferencia en los documentos generados.

30       El opuesto de “fijo” es “no fijo” lo que significa que las restricciones de borde, eje, esquina, punto medio o distancia pueden variar entre documentos, pero no necesariamente en un conjunto particular de documentos. Por ejemplo, puede haber otras restricciones externas que evitan en realidad que varíe la posición de un borde, pero el hecho de que la posición del borde pueda variar si no se aplicaran estas restricciones externas significa que el borde todavía está etiquetado como “no fijo”.

### 40       6.2 Estados del contenedor

El “estado del borde” de un contenedor se define como un conjunto de 8 propiedades que pueden ser “fijas” o “no fijas” tal como se ha descrito anteriormente: borde izquierdo, borde derecho, eje vertical, borde superior, borde inferior, eje horizontal, anchura y altura. El estado del borde puede no limitar completamente la posición de un borde, dado que los bordes también pueden verse afectados por otras restricciones, tales como unos ajustes de tamaño del contenedor máximo o mínimo, o las posiciones de otros contenedores. De esta manera el “estado del borde” se refiere únicamente a una parte del conjunto completo de estados, que puede tener un contenedor.

50       El estado del borde es significativo en la mayoría de las implementaciones, dado que la interfaz gráfica de usuario para un contenedor deriva en parte del mapeado de los estados de los bordes sobre las representaciones gráficas y del mapeado de la manipulación directa de los bordes y las representaciones del contenedor sobre los ajustes del estado del borde.

55       Preferentemente, un estado completo del contenedor incluye más que el estado del borde. Los contenedores pueden tener unos ajustes mínimo y máximo para la anchura y la altura, que además controlan las posiciones del borde. Los márgenes internos controlan dónde se puede mostrar el contenido asociado, que puede afectar a su vez dónde se pueden situar los bordes del contenedor. Los ajustes de la fuente, el estilo, tamaño y alineación del texto así como el recorte, escalado, etc. de imágenes también puede ser una parte del estado de un contenedor y puede afectar a las posiciones, tamaños y presentación del contenido. Los ajustes estéticos, tales como los colores del fondo y de los bordes, la anchura de las líneas del borde, estilos y demás también son parte del estado de cada contenedor. Aunque dichos aspectos pueden no afectar las posiciones del contenido en los documentos, afectarán a la presentación.

60       En algunas implementaciones, el estado del borde incluye las 8 propiedades mencionadas anteriormente que pueden ser tanto fijas como no fijas. Los tamaños de la página no pueden variar, de manera que el término “fijo” aquí no tiene más calificadores. Estas 8 propiedades generan  $2^8$  estados de borde distintos, que son 256 posibilidades.

## ES 2 328 924 T3

No se tienen que utilizar todos estos 256 estados de borde necesariamente. Por ejemplo, considérese el estado en el que el borde izquierdo de un contenedor es fijo, el eje vertical es fijo y el borde derecho no es fijo. Dado que el eje vertical es fijo, la distancia desde el borde izquierdo al eje vertical debe ser igual a la distancia desde el borde derecho del eje vertical para todos los documentos. Dado que el borde izquierdo también es fijo, la distancia al borde izquierdo desde el eje vertical es constante para todos los documentos, lo que implica que el borde derecho también es fijo.

Ciertas implementaciones modelan un subconjunto de estados de borde, exhibiendo cada uno de los cuales un comportamiento único. El estado del borde descrito anteriormente no es utilizado en todas las implementaciones dado que su comportamiento es idéntico a otros diversos estados. Una implementación alternativa podría emplear dichos estados y representarlos en la interfaz de usuario, como un medio para modelar y editar si los ejes son fijos, en lugar de modelar comportamientos de contenedor únicos.

Una implementación específica utiliza 36 estados de contenedor, formados como el producto de 6 restricciones horizontales únicas y 6 restricciones verticales únicas.

Las restricciones horizontales de un contenedor son:

1. los bordes izquierdo y derecho, el eje vertical y la anchura no son fijos;
2. únicamente el borde izquierdo es fijo;
3. únicamente el borde derecho es fijo;
4. tanto el borde izquierdo como el derecho son fijos;
5. únicamente el eje vertical es fijo; y
6. la anchura es fija, pero los bordes izquierdo y derecho y el eje vertical no son fijos.

Las restricciones verticales de un contenedor son:

1. los bordes superior e inferior, el eje horizontal y la altura no son fijos;
2. únicamente el borde superior es fijo;
3. únicamente el borde inferior es fijo;
4. tanto el borde superior como el inferior son fijos;
5. únicamente el eje horizontal es fijo;
6. la altura es fija, pero los bordes superior e inferior y el eje horizontal no son fijos.

Si el término “fijo” tiene calificadores, por ejemplo si cada borde o eje puede ser fijado en relación bien al borde izquierdo o al borde derecho de la página, podría llevar a más de 36 estados de borde únicos.

Se debe observar que la restricción en la lista anterior etiquetada “tanto el borde izquierdo como el derecho son fijos” tiene el mismo comportamiento que “los bordes izquierdo y derecho, el eje vertical y la anchura son fijos” y “el borde izquierdo y el eje vertical son fijos” y, de hecho, otras diversas restricciones similares. Se prefiere generalmente la restricción simétrica más simple dado que una implementación que utiliza pistas visuales para representar las diversas nociones de “fijo” puede utilizar menos pistas si los estados del borde utilizan menos restricciones “fijas”, lo que puede generar a su vez una menor confusión visual que la que crearía en otro caso.

Un aspecto de la presente descripción asocia los estados del borde con las representaciones gráficas y los métodos de edición para los contenedores, tal como se describe más adelante.

### 6.3 Visualización y edición de un contenedor

#### 6.3.1 Método para la creación de nuevos contenedores

Se describen dos clases de contenedores: contenedores de texto y contenedores de imagen. Un contenedor de texto contiene texto y/o imágenes insertadas. Un contenedor de imágenes sólo contiene imágenes.

Haciendo referencia a la figura 4, se pueden crear nuevos contenedores de texto y contenedores de imagen en la plantilla (309) de documento pinchando en la herramienta (404) de contenedor de texto o en la herramienta (405)

## ES 2 328 924 T3

de contenedor de imagen respectivamente, utilizando el ratón (133) y arrastrando posteriormente un rectángulo en la plantilla (309).

5 De manera alternativa, se puede crear un contenedor simplemente pinchando en la plantilla (309) de documento tras activar la herramienta (404), (405) adecuada. Bien se inserta un contenedor de un tamaño por defecto o se proporciona un cuadro de diálogo u otra línea de comandos para introducir las dimensiones del nuevo contenedor. Algunos contenedores se pueden crear y situar automáticamente de acuerdo a algún esquema predefinido o calculado. También se pueden concebir otras alternativas.

10

### 6.3.2 Método para visualizar los contenedores

15 Preferentemente, cada uno de los 36 estados de borde descritos anteriormente se mapea en una representación gráfica. Pueden existir menos de 36 representaciones gráficas, dado que algunos estados de borde pueden compartir una representación en ciertas circunstancias.

Las figuras 5A a 5D muestran unas primeras reglas de borde de ejemplo para un contenedor.

20 La aplicación (121) dibuja bordes como líneas continuas (véase el elemento -503-) o líneas discontinuas (véase -504-) y también presenta anclajes (dibujados sobre un borde o cerca del mismo y compuestos por líneas, formas y/o iconos tal como se muestra en -506-, -507-, -509-), asas (puntos de control dibujados sobre un borde o forma o cerca de los mismos para permitir desplazarlos o modificarlos, véase -502-), controles deslizantes (líneas cortas paralelas dibujadas sobre cada lado de un borde, véase la figura 4, elementos etiquetados como -413-), iconos de ampliación (véase -505-) y colores para representar el estado del borde.

25

Las reglas para el método de visualización del contenedor de las figuras 5A a 5D son, en orden:

1. para cada borde fijo, dibujar dicho borde con línea continua;
- 30 2. si la anchura es fija, dibujar los bordes izquierdo y derecho con líneas continuas;
3. si la altura es fija, dibujar los bordes superior e inferior con líneas continuas;
4. los ejes no se dibujan;
- 35 5. todos los ejes que no se han dibujado aún se dibujan con líneas discontinuas con un icono de ampliación dibujado cerca de cada borde;
- 40 6. para cada par de bordes y/o ejes perpendiculares, se dibuja un anclaje en su intersección si ambos son fijos;
7. para cada borde fijo, se dibuja un control deslizante en el centro del borde si no se ha dibujado ningún anclaje sobre dicho borde; y
- 45 8. para cada par de bordes y/o ejes perpendiculares, se dibuja un asa en su intersección si no se ha dibujado ningún anclaje o control deslizante en dicha ubicación.

50 Las reglas 1, 2 y 3 aseguran que se dibujan líneas continuas si son fijas o tienen restricciones. La regla 5 asegura que los bordes no fijos se dibujan con líneas discontinuas. Las reglas 6, 7 y 8 aseguran que los puntos fijos se muestran con anclajes, algunos bordes fijos se muestran con controles deslizantes y otros se muestran con asas.

55 En lo anterior, se necesita dibujar los bordes sólo una vez de esta manera, si una regla hace que un borde se deba dibujar entonces reglas posteriores no harán que el borde se deba dibujar de nuevo. Los iconos se pueden dibujar de manera diferente o ser omitidos en caso conveniente, por ejemplo si el contenedor es muy pequeño y los iconos se superpusieran entre si o impedirían ver claramente otras características de la representación.

60 La ubicación exacta en la que se dibujan los ejes no fijos puede depender del contenido del contenido del contenedor. Tal como se describe más adelante, se utiliza la “revisión en tiempo real”, lo que significa que el contenido se combina con la plantilla de documento y puede ser visible en la interfaz de usuario. Una implementación alternativa puede utilizar la zona del contenido del contenedor promediada de todos los documentos o algunos otros medios para decidir dónde se deben situar los bordes no fijos en la interfaz de usuario.

65 Estas representaciones de los contenedores proporcionan un método gráfico de visualización de los estados de los bordes de los contenedores. La interpretación de las representaciones es como sigue:

- Una línea discontinua significa que la posición de dicho borde en los documentos depende del contenido del contenedor. En la figura 4, dicho borde se etiqueta como (410).

## ES 2 328 924 T3

- Una línea continua significa que el borde tiene restricciones, bien debido a que el borde es fijo (tal como los bordes -414-) o debido a que la anchura o altura del contenedor es fija (ambas están fijadas en el contenedor -408-).

5 • Un anclaje significa que los bordes y/o ejes que intersectan dicho anclaje son fijos. Por tanto, el punto de anclaje se presentará en la misma posición horizontal y vertical en todos los documentos. Por tanto, un anclaje es por definición fijo. El icono (409) de la figura 4 es un ejemplo de un icono de anclaje que indica que los bordes (414) que se intersectan son fijos.

10 • Un control deslizante significa que el borde asociado es fijo pero que el contenedor se puede ubicar en muchas posiciones “deslizándolo longitudinalmente” a lo largo del borde. Por ejemplo, en la figura 4, los controles deslizantes (413) indican que los contenidos del contenedor (408) pueden presentarse en un documento a la izquierda o a la derecha de la posición vista en dicho diagrama en particular.

15 Algunos o todos estos iconos o bordes se pueden dibujar o no dibujar dependiendo de qué herramienta o de qué contenedores estén seleccionados, destacados o activados de alguna otra forma. Los bordes e iconos de un contenedor no se dibujan, en general, en un documento impreso dado que son una ayuda para el diseño de una plantilla de documento.

20 Los ajustes tales como anchura y altura mínima y máxima se pueden mostrar en una segunda ventana de diálogo.

En la figura 5A, el contenedor (501) no es fijo tanto en anchura como en altura. Los bordes (503) fijos se representan mediante líneas continuas. Los bordes (504) no fijos se representan mediante líneas discontinuas. Los iconos de ampliación (505) son indicadores adicionales o alternativos de que los bordes (504) adyacentes no son fijos.

25 En la figura 5B, el contenedor (501) no es fijo tanto en anchura como en altura. El icono de anclaje (506) indica adicional o alternativamente que ambos bordes (503) que se intersectan en el icono son fijos.

30 En la figura 5C, el contenedor (501) no es fijo tanto en anchura como en altura, teniendo lugar la expansión o contracción del contenedor de igual manera alrededor del punto central, tal como se indica mediante el icono (507) de anclaje opcional.

35 En la figura 5D, el contenedor (501) no es fijo tanto en anchura como en altura, excepto porque el borde (508) superior es fijo. El icono (509) de anclaje indica que el borde (508) superior, en el centro del cual se sitúa el icono, es fijo y también indica que los bordes izquierdo y derecho del contenedor se expanden o contraen alrededor de una línea de eje central dibujada verticalmente a través del icono (el eje vertical).

### 40 6.3.3 Método para la edición *in situ* de las propiedades del contenedor

Pinchando en cualquier borde (503) o (504) o en la proximidad de los mismos con el ratón (133) y el dispositivo puntero (313), el borde (503)/(504) cambia de estado fijo a no fijo y la representación gráfica de la interfaz de usuario (301) se actualiza en consecuencia.

45 Los puntos de control (502) se pueden arrastrar utilizando la combinación del ratón (133) y el dispositivo puntero (133), haciendo que el borde o bordes correspondientes sigan la posición del punto (502) de control. Al liberar el punto (502) de control de la selección del ratón (133)/puntero (313), un borde fijo permanece en la posición a la que ha sido arrastrado, suponiendo que no haya restricciones externas que hagan que dicha nueva posición sea no válida, mientras que un borde no fijo volverá a su posición calculada, que es determinada mediante factores tal como el tamaño y la forma del contenido del interior del contenedor y otras restricciones que se puedan aplicar al contenedor o al borde. Véase más adelante una descripción completa de los algoritmos utilizados para determinar la posición de los bordes y contenedores no fijos.

55 Los puntos de control situados en el centro de un borde no fijo o en la intersección de dos bordes no fijos pueden estar fijos o pueden no mostrarse en absoluto, y los puntos de control situados en cualquier extremo de un borde no fijo pueden tener restricciones de desplazamiento en la dirección paralela al borde.

60 Adicionalmente, los anclajes se pueden añadir a un vértice o borde de un contenedor pinchando con el dispositivo puntero (133) en la proximidad de dicho vértice o borde o sobre el punto de control situado en dicho vértice o en el centro del borde. Los anclajes también se pueden eliminar pinchando en la proximidad del icono de anclaje o, alternativamente, seleccionando el anclaje y posteriormente activando un elemento, botón u otro control del menú de la interfaz.

65 Añadiendo un anclaje de esta manera hará que el borde, bordes, eje o ejes que intersectan el anclaje se vuelvan fijos.

## ES 2 328 924 T3

Es deseable que los contenedores tengan al menos un punto que sea fijo, a menos que se tengan otras restricciones externas contrarias, dado que sin este requerimiento sería posible crear contenedores cuya posición horizontal o vertical estén mal definidas. Por ejemplo, el contenido de un contenedor que no tiene bordes o ejes fijos podría presentarse lógicamente en cualquier lugar de la página si el contenedor no tiene restricciones externas contrarias operativas. Esto haría difícil que el usuario pudiera predecir dónde se presentará el contenido de dicho contenedor en los documentos. En consecuencia, esta posibilidad se evita en algunas implementaciones no permitiendo transiciones que situarían los contenedores en dicho estado mal definido.

Un contenedor puede tener una anchura o altura fijas sin tener sus bordes correspondientes fijos, siempre que el contenedor tenga una restricción externa, tal como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, un contenedor podría tener una anchura fija aún teniendo sus bordes izquierdo y derecho no fijos, siempre que la posición horizontal del contenedor se pueda establecer mediante alguna restricción horizontal. Dichas restricciones externas se tratan más adelante y se denominan “riostras”.

Suponiendo que una riostra de restricción externa esté fijada a un contenedor, se puede fijar la anchura o altura pinchando en los bordes de manera similar a la descrita anteriormente para fijar los bordes. En estas circunstancias, pinchando en un borde izquierdo o derecho no fijo o cerca de los mismos se fijará la anchura del contenedor si existe una riostra horizontal conectada al contenedor, y pinchando en un borde superior o inferior no fijo o cerca de los mismos se fijará la altura si existe una riostra vertical conectada al contenedor.

La manipulación del estado de fijación del borde, eje, anchura y altura corresponde a una transición entre estados de los bordes del contenedor. Otras manipulaciones, tales como cambiar la posición de un borde o esquina fijos, modifican otra información de estado del contenedor.

Preferentemente, a efectos de asegurar que cada contenedor siempre tiene un estado de borde válido, se aplica un conjunto de reglas cada vez que se añade o se elimina una restricción de un contenedor, y se realizan los ajustes necesarios a otras restricciones a efectos de solucionar cualquier problema. Los ajustes se le indican inmediatamente al usuario actualizando la pantalla para mostrar la nueva configuración de restricciones. Esto hace que la interfaz de usuario (103) evite que los contenedores obtengan un estado no deseado.

Las reglas se aplican individualmente a las dimensiones horizontal y vertical de cada contenedor de la siguiente manera:

1. Si cualquier eje se vuelve fijo o actúa de acuerdo a una restricción externa, el eje paralelo a dicho borde se vuelve no fijo.
2. Si un eje se vuelve no fijo, al menos un borde paralelo se debe volver fijo o actuar de acuerdo a una restricción externa.
3. Si los bordes opuestos se vuelven no fijos y se eliminan todas las restricciones externas sobre dichos bordes, el eje paralelo a dichos bordes se vuelve fijo.
4. Si un eje se vuelve fijo, los bordes paralelos a dicho eje se vuelven no fijos y se eliminan las restricciones externas que actúan sobre dichos bordes.
5. Si la anchura se vuelve fija, los bordes izquierdo y derecho y el eje vertical se vuelven no fijos.
6. Si la altura se vuelve fija, los bordes superior e inferior y el eje horizontal se vuelven no fijos.

### 6.3.4 Interfaz de usuario de contenedor alternativa: restricciones separadas

Una (segunda) implementación alternativa de la interfaz de usuario del contenedor puede mostrar y permitir la edición de los contenedores de manera que divide el estado del borde de un contenedor en restricciones visualmente inconfundibles y editables separadamente.

En esta implementación, las restricciones de anchura y altura se indican mediante barras a través de la zona del contenido de un contenedor. Los bordes indican únicamente la naturaleza fija o no fija de un borde.

Las reglas para la segunda implementación según el método de visualización de un contenedor son, en orden:

1. para cada borde o eje, si dicha línea es fija, se dibuja continua, en caso contrario se dibuja discontinua;
2. si la anchura es fija, se dibuja una barra de anchura con línea continua a través de la zona del contenido, en caso contrario se dibuja con línea discontinua;
3. si la altura es fija, se dibuja una barra de altura con línea continua a lo largo de la zona del contenido, en caso contrario se dibuja con línea discontinua; y

## ES 2 328 924 T3

4. para cada par de bordes y/o ejes perpendiculares, se dibuja en su intersección un anclaje si ambos son fijos, en caso contrario se dibuja un asa.

5 En la segunda implementación no existe necesidad de controles deslizantes, tal como se ha descrito anteriormente, dado que una línea continua ya indica el mismo comportamiento que indicaría un control deslizante. Esto no es cierto para la anterior implementación, dado que la implementación utiliza líneas continuas para indicar las restricciones de anchura y altura además del estado de fijación de un borde.

10 Las barras de anchura y altura de la segunda implementación son unos medios gráficos de visualización y de edición de las restricciones de anchura y altura del contenedor, respectivamente. Las barras pueden parecer bordes, teniendo presentaciones con líneas continuas o discontinuas para indicar los estados de fijación y de no fijación respectivamente. *En la figura 38, se muestran una barra (3805) de anchura y una barra (3806) de altura extendiéndose en los*  
15 *dos contenedores (3802) y (3803), cuyas posiciones horizontal y vertical respectivamente se determinan mediante el tamaño del contenedor (3801) y la longitud de las riostras (3804) de conexión.* Opcionalmente, las barras podrían ser inactivas o no ser dibujadas si otras restricciones, tales como bordes fijos, hicieran que tener la anchura o altura fijas no tuviera sentido. Por ejemplo, si el borde izquierdo de un contenedor es fijo y el borde derecho no es fijo, puede ser deseable evitar que el usuario fije la anchura, dado que esto provocaría que el contenedor tuviera un estado de borde que está fuera del conjunto de los 36 estados de borde preferentes que se han tratado anteriormente. En esta situación,  
20 se podría no mostrar la barra de anchura.

Para editar los contenedores en esta segunda implementación, pinchando sobre un borde, eje, o barra de anchura o de altura, utilizando el ratón (133) y el puntero (313), se cambia el borde de un estado fijo a un estado no fijo o viceversa. Arrastrando un borde, asa o anclaje funciona de manera similar a lo descrito y al pinchar en un anclaje  
25 se fija cualquier borde o eje no fijos que lo intersectan, o si ambas líneas que lo intersectan ya se encuentran fijas, ambas se vuelven no fijas. Si esto deja al contenedor con posiciones tanto horizontales como verticales mal definidas, fijando uno o ambos ejes centrales se puede corregir dicho problema. Por ejemplo, si al pinchar en un anclaje se deja al contenedor con todos los bordes no fijos, existen múltiples ubicaciones de contenido posibles y, por tanto, para corregir este problema se puede anclar el punto medio del contenedor fijando tanto su eje vertical como su eje horizontal. Otras reglas o restricciones externas podrían hacer que esta etapa fuera innecesaria o podría ser suficiente fijar únicamente  
30 uno de los ejes.

### 6.3.5 Interfaz de usuario de contenedor alternativa: tamaño de los cuadros

35 En otra (tercera) implementación, se controla el comportamiento del contenedor mediante la manipulación directa de la extensión mínima y máxima, representada cada una de las cuales mediante un cuadro rectangular separado.

Las figuras 6A a 6C muestran unas terceras reglas de ejemplo para un contenedor.

40 Haciendo referencia a la figura 6A, un contenedor (601) comprende un cuadro (602) de extensión mínima con puntos (603) de control situados en cada vértice y opcionalmente en el centro de cada borde, y un cuadro (604) de extensión máxima con puntos (605) de control situados en cada vértice y opcionalmente en el centro de cada borde.

45 El cuadro (602) de extensión mínima siempre se presenta en el interior del cuadro (604) de extensión máxima, o coincidiendo con el mismo, en las dimensiones tanto horizontal como vertical.

Un tercer cuadro (606) representa la extensión actual del contenido del interior del contenedor. El cuadro (606) de contenido siempre se presenta en el interior del cuadro de extensión máxima, o coincidiendo con el mismo, y siempre  
50 se presenta en el exterior del cuadro de extensión mínima, o coincidiendo con el mismo. El tamaño preferente del cuadro de contenido se determina mediante factores tales como el tamaño y la forma del contenido del interior del contenedor y cualesquiera otras restricciones que se puedan aplicar al contenedor.

55 A efectos de que el usuario pueda distinguir fácilmente los tres cuadros entre si, se puede representar opcionalmente cada cuadro y sus puntos de control mediante diferentes anchos de línea, estilos o colores.

A efectos de reducir la confusión visual cuando se visualiza una plantilla de documento que incluye uno o más contenedores, los cuadros de extensión mínima y máxima y sus puntos de control (602), (603), (604), (605) asociados y el cuadro (606) de contenido se pueden ocultar opcionalmente a menos que dicho contenedor particular al cual se refieren esté "activo", por ejemplo situando el puntero dentro de la zona ocupada por el contenedor o pinchando sobre el contenedor con un ratón.

65 Tanto el cuadro (602) de extensión mínima como el cuadro (604) de extensión máxima se pueden redimensionar mediante la manipulación directa de sus puntos (603), (605) de control respectivos utilizando el dispositivo puntero (133). Redimensionando el cuadro (602) de extensión mínima, el usuario puede determinar el tamaño mínimo posible del cuadro (606) de contenido sin tener en cuenta qué contenido puede presentarse en el interior del contenedor. Redimensionando el cuadro (604) de extensión máxima el usuario puede determinar el tamaño máximo posible del cuadro (606) de contenido sin tener en cuenta qué contenido puede presentarse en el interior del contenedor.

## ES 2 328 924 T3

Cuando se redimensiona el cuadro (602) de extensión mínima, si se arrastra la posición de cualquier vértice o borde del cuadro al exterior del cuadro (604) de extensión máxima, o bien el vértice o el borde se desplazarán automáticamente de manera que se igualaran al vértice o borde correspondiente del cuadro de extensión máxima después de que se haya liberado el punto de control, o bien el vértice o borde dejarán de desplazarse más allá una vez se ha alcanzado el vértice o borde correspondientes del cuadro (604) de extensión máxima, o el vértice o borde correspondiente del cuadro (604) de extensión máxima se expandirá automáticamente a efectos de coincidir con el vértice o borde que están siendo arrastrados o fuera de los mismos.

Cuando se redimensiona el cuadro (604) de extensión máxima, si se arrastra la posición de cualquier vértice o borde del cuadro al interior del cuadro (602) de extensión mínima, bien el vértice o el borde se desplazarán automáticamente de manera que se igualan con el vértice o borde correspondientes del cuadro de extensión mínima después de que se haya soltado el punto de control, o bien el vértice o borde dejará de desplazarse más allá después de haber alcanzado el vértice o borde correspondientes del cuadro (602) de extensión mínima, o el vértice o borde correspondiente del cuadro (602) de extensión mínima se contraerá automáticamente a efectos de coincidir con el vértice o el borde que están siendo arrastrados con el interior de los mismos.

La posición del cuadro (606) de contenido dentro del cuadro (604) de extensión máxima se determina de acuerdo con la posición relativa del cuadro (602) de extensión mínima dentro del cuadro (604) de extensión máxima.

El cuadro (602) de extensión mínima se puede desplazar a cualquier posición dentro del cuadro (604) de extensión máxima arrastrándolo con el dispositivo puntero (133).

Opcionalmente, el cuadro (602) de extensión mínima puede estar programado para “alinearse” con la selección de las posiciones preferentes más cercana dentro del cuadro (604) de extensión máxima, incluyendo la alineación a la izquierda, a la derecha y el centrado en la dimensión horizontal y la alineación superior, inferior y el centrado en la dimensión vertical mientras es arrastrado con el dispositivo puntero (133).

Las dimensiones horizontales a, b, c y d de la figura 6A indican las distancias entre los bordes verticales respectivos del cuadro (604) de extensión máxima, el cuadro (606) de contenido y el cuadro (602) de extensión mínima.

Dado cualquier tamaño del cuadro (606) de contenido según se determina por el contenido del interior del cuadro en cualquier momento particular, las dimensiones a, b, c y d siempre se ajustarán a la siguiente ecuación:

$$a:b = d:c$$

Se aplica una ecuación correspondiente a las dimensiones verticales, que no están etiquetadas en las figuras.

De esta manera, la posición del cuadro (606) de contenido dentro del cuadro (604) de extensión máxima se determina de acuerdo con las dimensiones horizontales a, b, c y d resueltas y las correspondientes dimensiones verticales.

La figura 6B muestra un caso particular en que el cuadro (602) de extensión mínima se sitúa en la parte superior y a la izquierda del cuadro (604) de extensión máxima y, por tanto, el cuadro (606) de contenido también se sitúa en la parte superior y a la izquierda de la extensión máxima.

La figura 6C muestra otro caso particular en el que el cuadro (602) de extensión mínima se sitúa centrado dentro del cuadro (604) de extensión máxima tanto en la dimensión horizontal como en la vertical y, por tanto, el cuadro (606) de contenido también se sitúa centrado dentro de la extensión máxima tanto en la dimensión horizontal como en la vertical.

Las figuras 6D y 6E muestran un método (620) para generar documentos de datos variables en los que se utilizan las dimensiones del contenedor. El método (620) se implementa en la aplicación (121) y tiene un punto (622) de inicio tras el cual, en la etapa (624), se recupera una plantilla de documento y se muestra en la GUI (“interfaz gráfica de usuario”) (301) en la pantalla (144). La etapa (626) detecta cuando el usuario dibuja un contenedor, típicamente a través del movimiento del ratón (133) y del puntero (313) correspondiente.

Cuando el contenedor se ha dibujado tiene, por defecto, dos restricciones, siendo la extensión mínima del contenedor y la extensión máxima del mismo tal como las mostradas en las figuras 6A-6C. En el estado inicial del contenedor, la extensión mínima del contenedor coincide con la extensión máxima del contenedor. En la etapa (634) se pueden manipular los puntos de control de cualquier extensión para modificar de esta manera la extensión del contenedor.

El contenedor está representado en la plantilla formando un esquema tras lo que se pueden aplicar diversas restricciones en la etapa (628). La etapa (628) puede incluir la incorporación de numerosos tipos de restricciones entre los contenedores del esquema, tal como se describe aquí. En la implementación tratada en este momento, la restricción que se aplica es la de la extensión de un contenedor, tal como se muestra en las figuras 6A-6C. En la etapa (630), se dibuja la extensión de un contenedor de nuevo utilizando el ratón (133) y el puntero (313) y, en la etapa (632), asociada a un contenedor en el esquema. En la etapa (634), se pueden seleccionar los puntos de control de la extensión

y manipularlos para modificar de esta manera la extensión del contenedor. Dicha modificación puede incluir el ajuste de uno o más bordes de la extensión para que coincidan con los bordes del contenedor (figura 6B), y el desplazamiento o posicionamiento del cuadro de extensión en relación al contenedor asociado.

5 Sigue la etapa (636) en la que el usuario puede aplicar más restricciones, volviendo a la etapa (628). Las restricciones adicionales pueden incluir otro cuadro de extensión, dando de esta manera la oportunidad de construir tanto cuadros de extensión mínima como máxima. También se pueden aplicar otras restricciones. Por ejemplo, se puede aplicar una ríostra entre un cuadro de extensión máxima y otro contenedor no asociado con el cuadro de extensión máxima. Esto puede permitir que el cuadro de extensión se desplace dinámicamente de acuerdo con los cambios del otro contenedor, aún teniendo la restricción de tamaño del contenedor asociada al cuadro de extensión máxima.

10 Tras la etapa (636), llevando a cabo la etapa (638), el usuario puede añadir otros contenedores al esquema hasta el momento en que el esquema esté completo. Una vez está completo el esquema, la etapa (640) sitúa un registro de contenido en el esquema para generar un documento. La etapa (642) permite que este proceso se repita para todos los registros de contenido, creando de esta manera un conjunto de documentos de datos variables. Una vez se han consumido todos los registros y se han generado todos los documentos, se pueden revisar (véanse secciones 11.10-11.13) y/o se pueden imprimir según se desee en la etapa (644). El método (620) finaliza en la etapa (646).

## 20 7. Contenedores de imagen

Un contenedor de imagen es un tipo particular de contenedor cuyo propósito es contener una imagen tal como una foto, ilustración, logo o diagrama.

25 De manera deseable, los contenedores de imagen pueden tener un comportamiento de una selección de los mismos para controlar el escalado de la imagen que se va a contener en los mismos, incluyendo:

- “Ajustar toda la imagen”, mediante el cual la imagen se amplía o reduce a escala de manera que toda la imagen encaja dentro del contenedor y se mantiene la proporción dimensional de la imagen.
- “Ajustar la imagen al tamaño de la caja”, mediante el cual la imagen se amplía o reduce a escala de manera que todo el contenedor es llenado por la imagen y se mantiene la proporción dimensional de la imagen, recortando de la vista cualesquiera partes sobrantes de la imagen.
- “Estirar para encajar”, mediante el cual la imagen se amplía o reduce a escala para ajustarse exactamente al tamaño del contenedor tanto en dimensión horizontal como en vertical, ignorando la proporción dimensional original de la imagen.
- “No escalar”, de manera que no se aplica ninguna escala a la imagen y se recortan de visión cualesquiera partes de la imagen que quedan en el exterior del contenedor.

Adicionalmente, se pueden fijar los contenedores de imagen de manera que cualquier imagen que se encuentra en el interior del contenedor y es más pequeña que el mismo se alinea con una dirección particular, siendo cualquier combinación de alineación a la izquierda, centrado o alineación a la derecha en la dimensión horizontal, y alineación superior, centrado o alineación inferior en la dimensión vertical.

## 50 8. Contenedores de texto

Un contenedor de texto es un tipo de contenedor particular cuyo propósito es contener una serie de texto que puede ser formateado con diversas fuentes y estilos de párrafo y que puede ser alineado o justificado con diversos bordes del contenedor de texto.

55 Los contenedores de texto contienen tanto texto estático, texto variable o una combinación de ambos. También se pueden insertar en los contenedores de texto otros objetos tal como imágenes y fluirán de la misma manera que fluye el texto.

60 El texto estático se introduce tecleándolo directamente en el contenedor. El texto variable se añade arrastrando un objeto de datos variables desde la biblioteca al contenedor, tal como se describe con más detalle en la sección 11. Se puede mostrar más de un objeto de texto variable en un único contenedor de texto.

65 El formato del texto estático se puede aplicar a las letras individuales, palabras o a párrafos enteros, no obstante, las opciones de formato sólo se pueden aplicar a toda una instancia de un elemento de texto variable.

## ES 2 328 924 T3

### 8.1 *Formato de texto*

El formato de texto incluye las siguientes opciones:

- 5           • Fuente
- Tamaño de fuente
- Negrita
- 10          • Cursiva
- Subrayado
- 15          • Color
- Espaciado de línea
- Forzar a mayúsculas
- 20          • Separación con guiones automática

### 8.2 *Alineación*

25           En algunas implementaciones específicas se permiten las siguientes opciones de alineación de texto:

- Alineación horizontal: Izquierda (por defecto), centrado horizontalmente, derecha o justificado.
- 30          • Alineación vertical: Superior (por defecto), centrado verticalmente, inferior.

Otras opciones pueden ser adecuadas en diferentes implementaciones, tal como texto justificado verticalmente.

### 35           8.3 *Columnas*

El texto de un contenedor de texto se puede disponer tanto en una única columna, como en dos o más columnas verticales, con un espacio conocido como “separación intercolumna” que separa los bordes izquierdo y derecho de cada columna de cada columna adyacente.

Aunque es común en la técnica anterior que las anchuras de las columnas sean ajustables arrastrando una línea divisoria entre columnas adyacentes, se han ajustado previamente las separaciones intercolumna alterando un valor en una hoja de propiedades o caja de diálogo o mediante un método no directo similar.

45           Las figuras 7A-7B muestran un contenedor (701) de texto con tres columnas y un método mediante el que se pueden redimensionar tanto el ancho de la columna como el de la separación intercolumna mediante la manipulación directa utilizando un dispositivo puntero tal como el ratón (133) y el puntero (313).

50           Haciendo referencia a la figura 7A, el contenedor (701) de texto se divide en tres columnas (702) de texto. Tal como se muestra, las líneas (703) representan las líneas divisorias centrales entre columnas adyacentes, y las líneas (704) representan los límites de la separación intercolumna entre columnas (702) adyacentes.

55           Arrastrando la línea (703) divisoria central con un ratón (133) y el dispositivo puntero (133), se puede ajustar el ancho de las columnas adyacentes. Se muestra un puntero (705) especial durante la función de arrastre en lugar del puntero por defecto, para indicar que la función de arrastre de columna está activa.

60           Tal como se muestra en la figura 7B, arrastrando una línea (704) de límite de la separación intercolumna con un dispositivo puntero, se puede ajustar el ancho de la separación intercolumna. Durante la función de arrastre se muestra un puntero (706) especial en lugar del puntero por defecto, para indicar que la función de arrastre de la separación intercolumna se encuentra activa.

65           Ambas líneas límite de la separación intercolumna dentro del mismo espacio entre columnas se ajustan simultáneamente de manera que siempre se mantiene el mismo espaciado entre cada una de las líneas límite de la separación intercolumna y la línea divisoria central.

Tal como también se observa en la figura 7B, en la que existen más de dos columnas, se puede manipular cada separación intercolumna independientemente.

#### 8.4 *Tamaño de fuente variable*

Se puede variar el tamaño de la fuente del texto del interior de un contenedor de texto para permitir que encajen diversos volúmenes de texto en el interior del contenedor contrayendo o estirando para que ajuste, y para permitir que el tamaño del contenedor varíe de acuerdo con las restricciones externas, aún permitiendo que el texto se ajuste completamente en el interior del contenedor. Se puede fijar un tamaño de fuente mínimo y máximo para cada contenedor de texto, limitando la posible gama de tamaños de fuentes. Se puede utilizar un algoritmo de búsqueda binario para determinar el tamaño de fuente óptimo a utilizar a efectos de encajar todo el texto dentro del contenedor. Si el tamaño de fuente alcanza el tamaño mínimo y el texto todavía no encaja dentro del contenedor, se puede mostrar un error al usuario.

#### 8.5 *Sincronización de tamaños de fuente entre contenedores*

Se puede crear una restricción entre dos o más contenedores de texto especificando que el tamaño de fuente debe ser igual en todos los contenedores sin tener en cuenta si el tamaño de fuente de cualquiera de los contenedores es alterado para permitir que cierto contenido de texto encaje adecuadamente en el mismo.

Preferentemente, si los contenedores de texto seleccionados para esta sincronización tienen diferentes tamaños de fuente antes de añadir la restricción, en primer lugar se promedian los tamaños de fuentes y se aplican a cada contenedor seleccionado. Una implementación alternativa puede utilizar el tamaño de fuente del primer contenedor seleccionado y aplicar dicho tamaño de fuente a todos los demás contenedores. Otra alternativa es aplicar un ajuste de tamaño de fuente externo a cada contenedor.

Haciendo referencia a la figura 8, la ventana (301) de la aplicación tiene una zona (303) de barra de herramientas tal como se ha descrito anteriormente. La zona (303) de barra de herramientas contiene al menos un selector (803) de fuente, un selector (804) de tamaño de fuente y un botón (805) para añadir la restricción de sincronización de tamaño de fuente. El selector (803) de fuente y el selector (804) del tamaño de fuente se pueden utilizar para cambiar las propiedades del texto en un contenedor de texto. Al pinchar en el botón (805) de sincronización del tamaño de la fuente cuando se han seleccionado varios contenedores de texto se sincronizarán los tamaños de fuente de todos los contenedores seleccionados.

En la plantilla (309) de documento se han situado previamente una serie de contenedores (806), (807) de texto. Los contenedores se pueden seleccionar utilizando el ratón (133) pinchando en los contenedores con el puntero (313), arrastrando un rectángulo de selección alrededor de los mismos o mediante otro método. Se pueden utilizar unos medios visuales para indicar que los contenedores de texto están seleccionados en ese momento, tal como mostrar los puntos de control de los contenedores.

La restricción se añade seleccionando dos o más contenedores (806), (807) de texto y activando el botón (805) de sincronización. En otras implementaciones, se puede aplicar la restricción de sincronización del tamaño de la fuente desplegando un menú, mediante un comando del teclado u otros medios.

La restricción se puede indicar opcionalmente en la interfaz de usuario por medio de un icono (808) u otra representación gráfica sobre los contenedores (806), (807) de texto respectivos o cerca de los mismos. Adicionalmente se puede dibujar una línea (809) de unión entre los iconos respectivos de los contenedores de texto enlazados por las restricciones para indicar qué contenedores de texto están enlazados entre sí.

En otras implementaciones, se puede proporcionar una zona separada de la pantalla (144) de visualización de vídeo para mostrar diversas propiedades de los objetos seleccionados y esta zona se puede utilizar para indicar que a un contenedor de texto seleccionado se le ha aplicado una restricción de sincronización de tamaño de fuente y para identificar qué otros contenedores están enlazados por la restricción.

Se puede eliminar una restricción de tamaño de la fuente seleccionando uno o más de los contenedores de texto enlazados por la restricción y repitiendo el comando o secuencia utilizada inicialmente para aplicar la restricción. Esto se puede conseguir activando un botón (805) de sincronización, seleccionando uno o más de los contenedores de texto enlazados por la restricción y aplicando un comando o secuencia adicional específicamente dispuesto para este propósito o pinchando en un icono (808) representativo o una línea (809) de unión y aplicando un comando o secuencia tal como una actuación de una tecla "eliminación" del teclado (132) o de un comando de menú mostrado en la pantalla (144).

Si el usuario aplica la restricción del tamaño de la fuente a dos o más contenedores de texto que ya contienen texto con diferentes tamaños de fuente, se aplicarán el mayor, el menor o el promedio de los tamaños de fuente a todos los contenedores de texto. De manera alternativa al usuario se le puede pedir que elija el tamaño de la fuente con una caja de diálogo emergente o similar.

Si el usuario cambia manualmente el tamaño de la fuente para cualquiera de los contenedores ya enlazado mediante una restricción de tamaño de la fuente, por ejemplo seleccionando un nuevo tamaño de fuente del selector (804) de tamaño de la fuente, se aplica el nuevo tamaño de la fuente a todos los contenedores enlazados por la restricción.

### 8.6 Aplicación automática de márgenes internos

El margen interno de un contenedor de texto se puede fijar automáticamente basándose en si el contenedor de texto tiene un borde visible y/o un fondo visible.

5 Haciendo referencia a la figura 9, la ventana (301) de la aplicación tiene una zona (303) de barra de herramientas tal como se ha descrito anteriormente. La zona (303) de la barra de herramientas contiene al menos un selector (903) de borde y un selector (904) de color de fondo.

10 Un contenedor (905) de texto tiene un borde o un color de fondo no visible y además no existe ningún margen entre los bordes del contenedor y el texto del interior del contenedor.

Un contenedor (906) de texto tiene un borde visible y tiene un margen (907) entre los bordes del contenedor y el texto en el interior del contenedor en los cuatro lados.

15 En eventos precedentes al estado del sistema tal como se ilustra en la figura 9, el contenedor (906) de texto, en un estado similar al del contenedor (905) de texto con borde o fondo no visibles y ningún margen interno, se selecciona pinchando en el contenedor (906) con el puntero (133), arrastrando un rectángulo de selección alrededor del mismo o mediante otro método. Se pueden utilizar unos medios visuales para indicar que el contenedor de texto está seleccionado en ese momento, tal como mostrando los puntos de control del contenedor.

20 Posteriormente se aplica un borde visible utilizando un selector (903) de borde o, alternativamente, se aplica un color de fondo utilizando un selector (904) de color de fondo.

25 En ese momento el borde o fondo visible se aplica al contenedor de texto, si no existe ningún margen interno fijado, se aplica automáticamente un margen (907) interno predeterminado al contenedor de texto en los cuatro lados. Se puede añadir automáticamente un margen interno siempre que exista una distinción visual entre el color del fondo de un contenedor de texto y el color de fondo predominante en las inmediaciones de la plantilla.

30 Otra situación en la que un margen interno podría fijarse automáticamente para un contenedor es si el color del fondo del contenedor es diferente del color de la página. En este caso, se podría añadir un margen interno para proporcionar una separación visual entre el contenido y el fondo de página, en lugar de permitir que el contenido fluya hasta el borde del contenedor. Si el color de fondo del contenedor es completamente transparente, entonces por definición sus contenidos se dibujarán en el mismo fondo de la página y de esta manera no se necesita añadir ningún margen interno.

35

### 8.7 Flujo de texto entre contenedores

40 Se pueden enlazar dos o más contenedores de texto entre si en una secuencia a efectos de permitir que el texto fluya de un contenedor al siguiente, en caso de que el volumen de texto supere el tamaño del contenedor anterior.

Cuando el texto no encaja en la zona combinada de todos los contenedores enlazados, es necesario encontrar un tamaño de fuente para cada contenedor que permita que el texto encaje, mientras se intenta mantener la relación entre los tamaños de fuente de los diferentes contenedores.

45

Un método deseable para conseguir esto para un conjunto de contenedores enlazados es utilizar un algoritmo de búsqueda binario para escalar los tamaños de fuente para cada contenedor hasta que el texto ajuste, o todos los contenedores enlazados alcanzarían un tamaño de fuente menor que sus tamaños de fuente mínimos respectivos (punto en el cual se muestra un error u otra indicación al usuario indicando que la operación no ha podido completarse). Se debe observar que si un contenedor alcanza su tamaño de fuente mínimo antes que el otro, esto no provoca necesariamente que el algoritmo finalice. En dichas circunstancias el algoritmo intenta mantener las relaciones de los tamaños de fuente entre los contenedores, pero no lo garantiza.

50

Un método alternativo para conseguirlo es utilizar un método similar al anterior, pero finalizar con un error u otra notificación si cualquiera de los contenedores enlazados alcanza un tamaño de fuente menor que su tamaño de fuente mínimo. Este método alternativo mantiene los tamaños de fuente relativos entre los contenedores enlazados, pero puede generar errores y fallar al generar una solución en más casos que con el algoritmo de búsqueda binario. El método alternativo se utilizaría para implementar que el texto fluya cuando también se desea la sincronización del tamaño de la fuente entre todos los contenedores enlazados.

55

60 Otro método para conseguir que el texto fluya con una reducción de la fuente es simplemente reducir el tamaño de la fuente del primer contenedor del conjunto enlazado hasta que el texto encaja en el conjunto de contenedores o hasta que el primer contenedor alcanza su tamaño de fuente mínimo. En este último caso, se continúa reduciendo el segundo contenedor y así sucesivamente hasta que el texto encaja o todos los contenedores se encuentran en su tamaño de fuente mínimo. Si el texto todavía no encaja completamente, se indica de alguna manera, posiblemente con una notificación de error. En este método, el orden de los contenedores es significativo y se define como el orden en el que fluye el texto, de manera que si el texto empieza en el contenedor A y continúa en el contenedor B, entonces A es el primer contenedor y B es el segundo contenedor.

65

## 9. Guías

Una guía es una línea vertical u horizontal que se expande a lo largo de la anchura o altura de una página para ayudar en el posicionamiento de los contenedores y otras guías. Existen dos tipos de guías, fijas y no fijas (o flotantes). Las guías pueden estar conectadas a otras guías o contenedores a través de riostras (restricciones de distancia, descritas más adelante). Las guías no se presentan en los documentos, únicamente en la plantilla (309) de documento como una ayuda para el diseño. Las guías se pueden crear arrastrando un dispositivo puntero desde una zona de reglas hasta una zona de trabajo.

### 9.1 Guías fijas

Una guía fija está fijada a la página, o a alguna parte de la página, tal como a una zona imprimible. Una guía fija está fija en el sentido de que tiene la misma posición para todos los documentos. Dicha guía puede estar fija en relación a un borde particular de la página o a una parte imprimible de la página, por ejemplo en relación al borde izquierdo. En este ejemplo, si la página fuera redimensionada (por ejemplo para imprimir en un tamaño de papel diferente), la guía permanecería a la misma distancia de dicho borde izquierdo, pero no necesariamente a la misma distancia de cualquier otro borde.

### 9.2 Guías no fijas

Una guía no fija o flotante puede tener una posición diferente en diferentes documentos, o cuando los datos dentro de un documento cambian, por ejemplo cuando una plantilla de documento se combina con un registro de una fuente de datos. En este ejemplo, cuando los datos se combinan con una plantilla de documento, uno o más contenedores pueden mantener datos de la fuente de datos, lo que provocaría que la posición de una guía no fija se determine a través de la acción de riostras. Hasta que dichos datos sean combinados con la plantilla de documento, la posición de una guía no fija puede no conocerse, o se le podría dar una posición inicial (posición arbitraria) para los propósitos de edición y diseño. En ciertas implementaciones, una guía flotante siempre tiene una posición que puede ser editada por el usuario o cambiada por el motor (105) de renderizado cuando los datos de una fuente de datos se combinan con la plantilla de documento.

### 9.3 Implementaciones de guía

En implementaciones específicas, tanto las guías fijas como las no fijas se representan mediante una línea continua que se puede extender hasta las reglas en el borde de un espacio de trabajo, hasta el límite de la página o en la zona imprimible de la página. Se utiliza color para distinguir las guías fijas de las no fijas. De manera alternativa, se puede representar una guía fija mediante una línea continua mientras que una guía no fija se podría representar mediante una línea discontinua o de puntos.

Haciendo referencia a la figura 12, se ha creado previamente una guía (1204) no fija en la GUI (301) arrastrando con el puntero (133) desde la sección horizontal de la regla (308). Un primer contenedor (1201) tiene un borde (1202) no fijo. Se ha creado una riostra (1203) desde el borde (1202) a la guía (1204) no fija. Se fija un segundo contenedor (1205) directamente a la guía (1204), estando alineada en virtud del borde superior del contenedor (1205) directamente a la guía (1204). Un tercer contenedor (1206) está conectado a la guía (1204) mediante una riostra (1207). Un cuarto contenedor (1208) también está conectado a la guía (1204) mediante una riostra (1209).

A medida que el borde (1202) no fijo se desplaza como resultado de un cambio en la altura del contenedor (1201), la guía (1204) cambiará su posición vertical para mantener la restricción (1203) de la riostra. Los contenedores (1205), (1206) y (1208) se desplazarán en consecuencia a efectos de mantener sus restricciones en relación con la guía (1204). De manera similar, si como resultado de la combinación de los datos con la plantilla de documento, se determinan o cambian los tamaños de los contenedores, la acción de las riostras puede provocar que las guías no fijas obtengan posiciones basadas en los contenidos dentro de dichos contenedores.

El método para añadir una restricción de riostra entre un contenedor y una guía es similar al método para añadir una riostra entre contenedores, descrito en otras secciones de la descripción.

Un método preferente para añadir una restricción mediante la cual un borde de un contenedor se fija directamente a una guía, por ejemplo el contenedor (1205) de la figura 12, es bien arrastrando el borde del contenedor o contenedores a una posición dentro de una distancia predefinida de una guía, en cuyo punto se “alineará” visualmente a la guía o, de forma similar, arrastrando una guía dentro de una distancia predefinida de un borde de un contenedor, en cuyo punto se alineará al borde del contenedor. Si el contenedor, el borde o la guía se liberan de la operación de arrastre mientras están en un estado alineado se creará la restricción.

## ES 2 328 924 T3

### 10. Riostras

Las riostras son un tipo de restricción utilizada para mantener una distancia fija entre bordes particulares de contenedores y otros objetos tales como guías y márgenes.

5 Preferentemente, cada riostra se aplica exactamente a dos bordes paralelos pertenecientes a dos contenedores diferentes dentro de la misma plantilla de documento, o a un borde de un contenedor y a una guía paralela o entre dos guías paralelas. Otras implementaciones pueden limitar qué riostras se pueden conectar, o permitir que las riostras conecten bordes de un sólo contenedor como modo de especificar sus restricciones de anchura o altura, o permitir que  
10 las riostras conecten bordes o guías con márgenes o bordes de página paralelos.

Las riostras son simétricas, en el sentido de que ninguno de los bordes fijados mediante una riostra tiene prioridad sobre el otro borde en términos de situación.

15 La longitud de una riostra se puede representar tanto visual como numéricamente o mediante una combinación de ambos. En ciertas implementaciones, todas las riostras muestran visualmente su longitud actual mediante la longitud de la representación gráfica (el icono de la riostra), mientras que otras propiedades son visibles como números o ajustes visuales dentro de una caja de diálogo.

20 Volviendo a la figura 4, el borde (410) de un primer contenedor (407) está conectado al borde (411) de un segundo contenedor (408) mediante una restricción de riostra. La restricción de riostra se indica mediante un icono (412) de riostra que puede ocultarse opcionalmente en diversos modos de la aplicación, por ejemplo en el modo de previsualización.

25 Los iconos de riostra se ocultan normalmente en el modo normal de funcionamiento y se muestran cuando el puntero (313) asociado con el ratón (133) se encuentra en las proximidades de la riostra o del contenedor o de los bordes o guías conectados a la riostra. Las proximidades pueden incluir cualquier otra riostra, contenedor, borde o guía que esté conectado a la riostra tanto directa como indirectamente mediante cualquier número de riostras.

30 Dado que una riostra únicamente tiene longitud en una dimensión, la posición de la riostra en dicha dimensión se puede derivar de las posiciones actuales de los bordes a los que está conectada la riostra. Por tanto, se dibuja la riostra (412) entre los bordes (410) y (411). Se puede calcular una posición de la riostra en la dimensión perpendicular de diversas maneras. Un enfoque promedia los puntos medios de los bordes conectados y sitúa el punto medio de la riostra en el promedio. Por tanto, el punto medio de la riostra (412) se encuentra exactamente en un punto equidistante  
35 entre los puntos medios de los bordes (410) y (411).

Los contenidos de un contenedor pueden variar entre documentos y, por tanto, cualesquiera bordes no fijos del contenedor se pueden encontrar en diversas posiciones en relación a la página para diferentes documentos. La acción de una restricción de riostra es mantener las distancias entre bordes o guías, de esta manera los bordes o guías conectados  
40 mediante riostras pueden tener una gama limitada de posiciones posibles dentro de los documentos.

Haciendo referencia a la figura 4, si se desplazara un primer borde (410) del contenedor (407), por ejemplo, si el usuario manipula un borde a través de la interfaz de usuario utilizando el dispositivo puntero (313), el segundo borde (411) conectado puede ser “empujado” o “estirado” a efectos de mantener la restricción de riostra (-412-) entre los  
45 dos bordes. Aunque el usuario puede percibir el funcionamiento de las riostras al empujar o estirar los bordes o guías conectados, el funcionamiento actual en la interfaz de usuario es el mismo que el utilizado al generar documentos.

En otra implementación, mientras la herramienta de riostra está activada, se puede modificar el método descrito anteriormente por medio del cual se muestran las riostras, de manera que se muestren todas las riostras siempre que  
50 esté activa la herramienta de riostra. De manera alternativa, las riostras se muestran únicamente cuando el puntero está directamente sobre la riostra, sin mostrar ninguna otra riostra al mismo tiempo.

Aunque, tal como se muestra en la figura 4, los bordes (410) y (411) conectados mediante la riostra (412) son adyacentes y opuestos entre si, se pueden aplicar riostras a cualesquiera dos bordes paralelos de contenedores separados  
55 sin tener en cuenta si los bordes son adyacentes u opuestos entre si o no.

La figura 11 muestra una riostra entre contenedores, mostrada utilizando el tercer conjunto de reglas de ejemplo para un contenedor descritas anteriormente con referencia a las figuras 6A-6C. Un primer contenedor (1101) tiene un cuadro (1103) de extensión mínima, un cuadro (1105) de extensión máxima y un cuadro (1104) de contenido. Una  
60 riostra (1106) está conectada al borde respectivo del cuadro (1104) de contenido. Se muestra un segundo contenedor (1102) en el cual las extensiones mínima y máxima son iguales. Por tanto, el contenedor (1102) tiene un tamaño fijo en esta configuración. La riostra (1106) actúa en todo el contenedor (1102) que, como resultado, puede ser empujado o estirado en una dirección horizontal.

65 En consecuencia, se pueden crear riostras entre cualquier borde del cuadro de contenido de un primer contenedor y un borde paralelo tanto del cuadro de extensión máxima como del cuadro de contenido de un segundo contenedor, o de una guía, margen u otro objeto paralelo.

## ES 2 328 924 T3

### 10.2 Creación de riostras entre contenedores

Haciendo referencia a la figura 10, se puede crear una nueva riostra activando en primer lugar una herramienta de riostra pinchando en un botón (406) de herramienta de riostra en la zona (303) de la barra de herramientas utilizando el ratón (133) y el puntero (313). Posteriormente, se pueden llevar a cabo una de dos operaciones para enlazar dos contenedores. En primer lugar, se puede arrastrar una trayectoria (1004) pulsando y manteniendo el ratón (133) en cualquier punto (1003) del interior del primer contenedor (1001) y arrastrando el puntero (313) hasta cualquier punto del interior del segundo contenedor (1002), en cuyo punto se suelta el botón del ratón (133). Esto se muestra mediante la posición del puntero (313) en la figura 10. De manera alternativa, se puede formar una riostra entre los contenedores (1001) y (1002) pinchando (es decir, pulsando y soltando) el ratón (133) primero en cualquier punto (1003) del interior del primer contenedor (1001) y posteriormente pinchando por segunda vez en cualquier punto del interior del segundo contenedor (1002), tal como se muestra por la posición del puntero (313) de la figura 10.

En una implementación específica, el proceso de creación de riostras descrito, así como la selección de los dos contenedores que se van a conectar, también selecciona los bordes conectados de los contenedores en base a la mayor proximidad de los puntos de inicio y de fin de la trayectoria (1004) a los diversos bordes de los contenedores respectivos. Por ejemplo, el punto de inicio (1003) está más cercano al borde de la derecha (1006) que al borde (1005) de la izquierda del primer contenedor (1001), por tanto se conectará al borde (1006) de la derecha. De manera similar, se conectará el borde (1007) de la izquierda del segundo contenedor (1002).

En una implementación alternativa, los bordes seleccionados pueden ser el par más cercano de bordes paralelos adyacentes de ambos contenedores, por ejemplo los bordes (1006) y (1007) respectivamente de los contenedores (1001) y (1002) tal como se muestra en la figura 10.

En todavía otra implementación, los bordes seleccionados pueden ser el borde que cruza primero la trayectoria del puntero a medida que se desplaza desde el interior al exterior del primer contenedor y el borde que cruza en primer lugar la trayectoria del puntero a medida que se desplaza desde el exterior al interior del segundo contenedor.

A efectos de ayudar al usuario a seleccionar un segundo borde adecuado, después de que se haya definido el primer punto (1003) de la riostra, los segundos bordes potenciales se pueden indicar gráficamente a medida que el puntero se acerca a sus proximidades, tal como variando el estilo de la línea del borde o mostrando un icono en las proximidades del borde. Únicamente se indicarán bordes que crearán potencialmente una riostra válida, incluyendo bordes paralelos de contenedores que no sean el contenedor definido por el primer punto.

Adicionalmente, si las riostras son no simétricas, por ejemplo si una riostra tratara a cada uno de sus bordes conectados de manera diferente por alguna razón, el proceso de creación de riostras descrito puede indicar esto gráficamente. Por ejemplo, dado que el punto (1003) de inicio se encuentra en el interior del primer contenedor (1001) y el punto final se encuentra en el interior del segundo contenedor (1002), el borde (1006) del primer contenedor se puede tratar de forma diferente al borde (1007) mediante la operación de la riostra y la riostra puede indicar gráficamente este hecho.

### 10.3 Creación de riostras entre guías

La creación de riostras entre guías es similar a la creación de riostras entre bordes de contenedores descrita anteriormente. Dado que las guías no tienen anchura ni altura de la misma manera que los contenedores, existen menos interfaces de usuario posibles. Otro enfoque permite seleccionar una herramienta (406) de riostra y posteriormente seleccionar la primera guía y arrastrar el dispositivo puntero para fijar la riostra así creada a una segunda guía.

Otra implementación permite seleccionar dos guías y posteriormente seleccionar un botón (icono) de creación de riostra que crea una riostra no direccional entre las guías. Se puede crear una riostra direccional mediante otra implementación considerando el orden en el que se seleccionan las guías para distinguir cuál es el borde guiador y cuál es el borde guiado.

### 10.4 Creación de riostras entre guías y contenedores

En una implementación, arrastrar una guía sobre un borde de un contenedor crea una restricción de distancia, especificando típicamente una distancia cero entre la guía y el borde. Esta restricción de distancia puede ser representada por una riostra, por tanto, dicho método de arrastrar una guía (tanto durante la construcción de la guía o del contenedor o durante la edición) podría en realidad crear una riostra.

Se pueden crear las riostras deseadas entre guías y bordes de contenedor de modo similar a cómo se pueden crear riostras entre bordes de contenedores (seleccionar herramienta, pinchar en el borde o la guía, arrastrar, depositar).

### 10.5 Creación de riorstras a márgenes

También puede ser deseable que existan restricciones de distancia entre el margen de una página y guías o bordes de contenedores. Las riorstras se pueden utilizar para este propósito. En algunas implementaciones esto no es necesario, dado que las guías y los bordes de los contenedores pueden ser fijados en posición en relación a un borde de la página, lo que tiene el mismo efecto que una riorstra. Una riorstra entre un margen de página y una guía o un borde de contenedor también es innecesaria dado que se puede crear una guía que está fija en relación al margen de la página deseado y entonces otras guías y bordes de contenedor pueden estar enlazados a través de riorstras al mismo. Por tanto, no existe necesidad de riorstras para poder enlazar márgenes de página a guías o bordes de contenedor.

En otra implementación, las guías y los bordes de contenedor podrían no tener la capacidad de ser fijados en relación a un margen de la página. En esta situación, puede ser deseable utilizar riorstras para representar las restricciones de distancia a los márgenes de la página.

### 10.6 Interacciones entre riorstras y contenedores

Las riorstras interactúan con los contenedores de muchas maneras. La operación más simple de una riorstra es limitar dónde pueden ser ubicados los bordes de los contenedores y las guías, como modo de determinar dónde se situará el contenido en los documentos. No obstante, la conexión de una riorstra a un contenedor también puede modificar el estado del contenedor, en particular su estado de borde, para mantener el contenedor dentro del conjunto de estados permitidos.

Las reglas que regulan la fijación de las riorstras a los contenedores en una implementación específica son:

1. Si una riorstra está conectada entre dos bordes fijos, los bordes seleccionados se vuelven no fijos.

2. Si una riorstra está conectada entre dos bordes fijos, el segundo borde seleccionado se vuelve no fijo y si la longitud del contenedor en una dimensión correspondiente a la orientación de la riorstra es fija, entonces ambos bordes perpendiculares a la riorstra no son fijos, mientras que la longitud del contenedor en dicha dimensión permanece fija. Por ejemplo, si el segundo borde seleccionado es un borde vertical de un contenedor con anchura fija, entonces ambos bordes verticales del contenedor serán no fijos de manera que el contenedor se puede desplazar horizontalmente mientras su anchura permanece fija.

3. Si ambos bordes de contenedor y/o guías fijadas a una riorstra se vuelven fijos, se elimina dicha riorstra.

4. Si un borde de contenedor o guía es desplazado por el usuario, los ajustes de longitud de cualquier riorstra fijada a los mismos podrá ser modificada, de manera que el otro borde o guía conectada a la riorstra permanece sin cambios.

## 11. Datos variables

La interfaz de usuario (103) permite al usuario asociar una fuente de datos con una plantilla de documento y diseñar la plantilla para generar documentos válidos al combinar la fuente de datos con la plantilla. La combinación se lleva a cabo de manera interactiva, en el fondo, o a petición del componente de motor (105) de renderizado de la aplicación (121) de software.

Preferentemente, la fuente de datos está asociada con la plantilla de documento variable de manera interactiva y el motor (105) de renderizado combina y dispone las páginas del documento a petición a medida que el usuario navega de manera interactiva por el documento combinado. Otra implementación puede combinar los datos con una plantilla e imprimir el documento combinado sin requerir una interfaz de usuario interactiva durante el proceso de combinación. Otra implementación puede combinar los datos con una plantilla, generando un documento combinado en el fondo y alerta al usuario de problemas en el proceso de combinación mediante mensajes que aparecen de manera asíncrona con respecto a la navegación del usuario por el documento combinado.

### 11.1 Selección de la fuente de datos

Para combinar una plantilla de documentos variables con una fuente de datos es necesario que una fuente de datos adecuada se asocie con la plantilla. Un método para conseguir dicha asociación es a través del uso de una ventana de selección de fuente de datos, tal como se muestra en la figura 13, y que forma parte de la interfaz de usuario (103).

La figura 13 muestra una ventana de la GUI tal como se presenta en la pantalla (144) mediante la aplicación UI (103), lo que permite al usuario seleccionar de manera interactiva una fuente de datos, que podría ser una base de datos, un archivo, una unión de una serie de bases de datos o cualquier otra fuente de información. Una vez se ha seleccionado una fuente, tal como se ilustra en la figura 14, se asocia la fuente con la plantilla hasta que se desasocia explícita o implícitamente.

## 11.2 Filtrado de datos

Es posible que no todos los datos de una fuente de datos sean válidos para una operación de combinación particular. Cuando esto ocurre, existen numerosas maneras posibles para que el usuario limite la gama de datos que se va a utilizar. Una implementación es permitir un filtrado de datos algorítmico para limitar el tipo y cantidad de datos que se van a utilizar. Por ejemplo, se podría seleccionar una gama de códigos postales de manera que únicamente se utilicen ciertos registros asociados con una región geográfica deseada para generar los documentos. Dicho filtrado algorítmico se conoce bien en la técnica. Otra implementación podría ser que el usuario seleccionara y marcara los datos que se van a utilizar, a través de una interfaz de usuario, después de que la fuente de datos se haya asociado con la plantilla.

La figura 17 muestra el enfoque preferido de cómo el usuario puede acceder a la operación de filtrado de datos a través de la GUI (301) de la interfaz de usuario (103) lo que tiene lugar después de que se haya asociado la fuente de datos con una plantilla de documento variable, a través de la selección de un elemento del menú.

## 11.3 Clasificación de datos

Relacionada con el filtrado se encuentra la capacidad de clasificación de un conjunto de datos en una secuencia a efectos de encontrar datos relevantes. Una implementación permite al usuario seleccionar una clasificación de todos los registros de la fuente de datos basada en una variable “clave” elegida por el usuario de la fuente de datos. Todos los registros se ordenan por orden alfabético ascendente según la variable clave elegida. Por ejemplo, si la clave fuera la variable “nombre”, entonces después de que se haya llevado a cabo la operación de clasificación, los registros cuyo campo nombre comienza por la letra A se encontrarían antes de los registros cuyo campo nombre comienza por la letra B (en caso de un texto en inglés). Parte de una interfaz de usuario adecuada se muestra en la figura 15, que muestra que la clasificación puede tener lugar como parte del proceso de selección de una fuente de datos. La clasificación también es posible después de que se haya asociado una fuente de datos a través de una selección de menú, tal como se muestra en la figura 17.

Otra implementación puede permitir métodos de clasificación seleccionables por el usuario, tal como métodos numéricos o métodos específicos de idioma, para diferentes tipos de datos. Otra implementación puede seleccionar automáticamente un método de clasificación basado en los tipos de información almacenados por la variable clave seleccionada, quizás con un mecanismo de anulación en caso de que el método seleccionado automáticamente no resulte una buena elección.

## 11.4 Navegación por registros

Una fuente de datos contiene registros, siendo cada uno de los cuales un conjunto de información relacionada. Por ejemplo, una base de datos podría contener registros que describen clientes, o podría contener registros de productos. Es útil si se pueden ordenar los registros de una base de datos en una secuencia y el usuario puede navegar por ellos.

Un método de navegación preferente es mostrar un conjunto de botones de la GUI que se pueden activar mediante el dispositivo puntero (313) y el ratón (133), tal como se muestra en la figura 18 mediante los símbolos (1805). Cada botón avanza a la etapa siguiente o a la anterior a través de la secuencia de registros bien de uno en uno, o avanza al comienzo o fin de la secuencia, o avanza un número de registros. Un enfoque incluye también un menú activado por el dispositivo puntero (313)/ratón (133) o el teclado (132), que muestra estas opciones (tal como se muestra en la figura 17), y adicionalmente permite al usuario navegar a un registro numerado particular.

Al navegar a un registro particular, la aplicación (121) de software muestra dicho registro actual de alguna manera en la pantalla (144) de visualización. Esto puede ocurrir combinando dicho registro con la plantilla de documentos variables y mostrando el índice del registro actual dentro de la secuencia.

## 11.5 Variables

Cada fuente de datos puede estar compuesta por una serie de variables con nombre que se aplican a registros dentro de dicha fuente de datos. Por ejemplo, una fuente de datos de clientes podría tener variables para nombres de clientes y direcciones de clientes. Estas son variables, dado que los valores pueden diferir para cada registro, aunque los nombres de las variables podrían ser los mismos para todos los registros.

Es útil tener un método para mostrar las variables de manera que el usuario pueda inspeccionar los registros dentro de la fuente de datos y elegir las variables a asociar con la plantilla de documentos variables.

Un método preferente para mostrar las variables es listar cada variable por nombre y valor actual verticalmente dentro de una ventana flotante libre, tal como se muestra en la figura 18. El valor actual se determina examinando el registro actual y encontrando el valor de cada variable en la fuente de datos para dicho registro. El registro actual puede ser elegido tal como se ha descrito anteriormente utilizando la navegación de registros. Se debe observar que puede no ser necesario mostrar todos los valores o nombres de variables. Puede haber mecanismos de navegación que

permitan al usuario ver cada variable o valor si existe demasiada información para ajustarla dentro de la ventana. Otra implementación puede utilizar una pantalla de visualización similar que es parte de otra ventana (en otras palabras, una subventana). Si no existe ninguna fuente de datos asociada con una plantilla de documentos, la ventana no mostrará variables, tal como se muestra en la figura 16.

5

Las variables pueden contener diversos tipos de datos. Una variable podría almacenar valores de texto o podría almacenar imágenes. Éstas son referidas como variables de texto y variables de imagen respectivamente en la descripción que sigue a continuación.

10

Preferentemente, las variables de una fuente de datos tienen un tipo de variable, por tanto una variable podría mostrar texto o una imagen, pero no ambas. Una implementación diferente es permitir que las variables de una fuente de datos almacenen diferentes tipos de datos por registro. Por ejemplo, en un registro una variable de descripción de producto podría contener una descripción de texto, mientras que en otro registro de la misma fuente de datos la misma variable podría tener un valor de imagen.

15

### 11.6 Variables de texto

20

Una variable de texto contiene valores de texto dentro de cada registro de la fuente de datos. La aplicación (121) señala al usuario que una variable es una variable de texto situando una etiqueta distintiva al lado del nombre de la variable dentro de una lista de las variables de una fuente de datos, tal como se muestra en la figura 18 mediante la etiqueta (1801). Otra implementación podría mostrar el valor de una variable cerca del nombre de la variable a modo de señalar un tipo de variable, tal como se muestra mediante el texto (1802), aunque dicho enfoque sólo no garantiza que sea inequívoco dado que los datos de imagen pueden aparecer igual que los datos de texto en algunas circunstancias. La aplicación (121) utiliza esta técnica, pero únicamente como una ayuda para mostrar los datos de las variables, no como un método principal de distinguir tipos de variables.

25

### 11.7 Variables de imagen

30

Una variable de imagen contiene valores de imagen dentro de cada registro de la fuente de datos. Los valores pueden ser datos de imagen en un formato comprimido o sin comprimir, o un nombre de archivo u otro método de acceso para ubicar una fuente de imagen. La aplicación (121) señala al usuario que una variable es una variable de imagen situando una etiqueta distintiva al lado del nombre de la variable dentro de una lista de las variables de una fuente de datos, tal como se muestra en la figura 18 mediante la etiqueta (1803). Otro enfoque es mostrar el valor de una variable cerca del nombre de la variable, tal como lo muestra el texto (1804), aunque este método no garantiza que sea inequívoco dado que un nombre de archivo de imagen (por ejemplo) puede ser confundido con dato de texto.

35

### 11.8 Arrastrar y depositar en contenedores

40

Es útil tener un método para permitir al usuario construir una plantilla de documentos variables mientras las variables de una fuente de datos son visibles, de manera que el usuario puede saber qué variables existen. Es también útil permitir la creación del tipo adecuado de contenedor para una variable dada.

45

La aplicación (121) a través de la interfaz de usuario (103) permite la creación del tipo de contenedor adecuado permitiendo al usuario manipular directamente las variables de la lista de variables (mostradas en la figura 19) utilizando el ratón (133) y el dispositivo puntero (313). El usuario selecciona una variable (por ejemplo una de las zonas rectangulares marcadas como -1902-) y la arrastra hasta una superficie de diseño utilizando el dispositivo puntero (313) y deposita la selección (1906). Esto se utiliza como una señal de que un tipo de contenedor adecuado se va a crear e inicializar con dicha variable. Por ejemplo, una variable de texto (tal como se indica mediante la etiqueta -1901-) que es arrastrada sobre una superficie de diseño de esta manera generará un contenedor de texto que mostrará el valor de dicha variable para el registro actual (tal como se muestra mediante el texto -1903-). Si una variable de imagen (1904) fuera arrastrada a la superficie de diseño, se genera un contenedor de imagen que posteriormente mostrará bien el nombre del archivo (1905) y/o la imagen misma, recortada y alineada, dependiendo de los ajustes empleados por el usuario.

55

El estado inicial del contenedor de texto generado de esta manera puede ser configurable, pero otro enfoque es anclar el contenedor a la página utilizando la ubicación dónde el usuario depositó la selección como indicación.

60

Podría no ser posible utilizar dicha ubicación como ubicación exacta del contenedor dado que la ubicación podría ser no válida, tal como fuera de la ventana de diseño o fuera de la página (en caso de que esto no sea válido), de manera que la ubicación podría ser una indicación. El contenedor puede ser centrado en la ubicación, o una de sus esquinas podría ser ubicada cerca de la ubicación, o el contenedor podría ser situado tan cerca de la ubicación posible mientras no se infrinjan otras restricciones tal como estar completamente dentro de la página o el contenedor podría ser situado simplemente en una posición por defecto o aleatoria e ignorarse la ubicación. Existen muchas implementaciones posibles de un método para ubicar un nuevo objeto creado como resultado del arrastre de un dispositivo puntero.

65

## ES 2 328 924 T3

La aplicación (121) también crea el contenedor de manera que tenga el tamaño suficiente para almacenar todo el contenido del registro actual para la variable que se ha arrastrado al diseño. Por tanto, un texto largo generará un contenedor de gran tamaño. Otro enfoque podría precalcular la mediana de un tamaño para los datos de la variable arrastrada y generar un contenedor lo suficientemente grande para mostrar dicha mediana del tamaño. Otros enfoques pueden utilizar variantes de este método para crear contenedores que son lo suficientemente grandes para almacenar los datos del registro con mayor tamaño, o el menor tamaño o algún otro algoritmo.

Otro enfoque es arrastrar la variable al espacio de diseño y después dibujar un rectángulo para el contenedor que contenga los valores de dichas variables. Un enfoque adicional es seleccionar la variable y después dibujar un rectángulo para el contenedor sin llevar a cabo antes la operación de arrastre. Otra alternativa es pinchar dos veces con el dispositivo puntero sobre la representación de la variable y que aparezca un contenedor correspondiente en una ubicación en el diseño aleatoria o elegida algorítmicamente.

Otra implementación es hacer que todas las variables de una fuente de datos aparezcan en el diseño como contenedores tan pronto como una fuente de datos se asocia con el diseño y el usuario puede ubicar o eliminar posteriormente los contenedores como sea necesario. Las posiciones y tamaños iniciales de los contenedores creados de esta manera pueden depender del orden de los datos de la fuente de datos y de los tamaños relativos del contenido de cada variable. En dicha implementación, asociar una fuente de datos con un diseño existente podría no crear un contenedor para una variable si un contenedor que representa la variable particular ya existe. Este método no es preferente, dado que no facilita la creación de múltiples contenedores que se refieren a la misma variable.

Una implementación específica también soporta el enlace de variables de una fuente de datos con contenedores que ya han sido creados. Esto permite al usuario crear un diseño sin tener que asociar primero a una fuente de datos. Dicha implementación también puede proporcionar la asociación de una fuente de datos, la creación de contenedores y el enlace de variables con contenedores en cualquier orden para soportar un flujo de trabajo flexible.

Dicho enfoque también puede permitir que se modifique el contenido de los contenedores existentes mediante un mecanismo de arrastrar y depositar implementado utilizando la combinación del ratón (133) y del puntero (313), de manera que arrastrando una variable a un contenedor puede reasignar qué muestra dicho contenedor, o podría añadirse a su contenido. Por ejemplo, un contenedor podría haberse construido para contener el texto estático “Estimado” y después la variable denominada “primer nombre” podría ser arrastrada al contenedor y después la variable denominada “apellido” podría ser arrastrada al contenedor. Esto puede dar como resultado un contenedor que muestra todos estos datos o puede dar como resultado un contenedor que muestra únicamente el valor de la última variable, dependiendo del modo de funcionamiento y los ajustes del contenedor.

### 11.9 *Mostrar y navegar por múltiples documentos*

Dado que los documentos son el producto de la combinación de una plantilla de documentos con datos de una fuente de datos, podrían generarse muchos documentos como resultado de una única operación de combinación. Existen muchas maneras de poder navegar por los documentos y mostrar los mismos.

Una implementación contiene diversas maneras de mostrar y navegar por los documentos y reliquias de “revisión en tiempo real” (descrita más adelante) en la que cada registro de la fuente de datos se combina a petición con la plantilla de documentos para generar una vista tanto de las restricciones de la plantilla de documentos como los datos para un documento combinado dado. Para dicha implementación, existen diferentes interfaces de usuario posibles, dependiendo de los ajustes del usuario y/o la naturaleza de los documentos generados. Un resumen de dichos interfaces de usuario es tal como sigue:

- Cada documento se muestra en un documento fluido que se organiza verticalmente y/o horizontalmente, de manera similar a un documento de procesamiento de textos o a una hoja de cálculo, y se navega mediante mecanismos de desplazamiento por la pantalla, un dispositivo puntero y/o un teclado. Se puede utilizar un mecanismo separado para navegar a través de los registros en la fuente de datos, tal como los botones (1805) en la figura 18.
- Cuando se combina cada registro puede dar como resultado un documento que tiene muchas páginas. Dichas páginas pueden ser organizadas verticalmente y/u horizontalmente y ser mostradas. Se puede utilizar un mecanismo separado para navegar a través de los registros en la fuente de datos.
- Si una plantilla de documentos genera pocas páginas cuando se combina con cada registro, se pueden mostrar diversos documentos verticalmente y/u horizontalmente. Por ejemplo, si cada documento tiene sólo una única página, es posible organizar todos los documentos en una secuencia lineal y mostrarlos utilizando un sistema de ventanas y emplear un mecanismo de desplazamiento por pantalla para navegar por los documentos. Esto mapea la navegación tanto dentro de un documento y entre registros de la fuente de datos sobre una navegación espacial.

## ES 2 328 924 T3

- Si cada documento tiene una o más páginas, éstas se pueden organizar horizontalmente y posteriormente la dirección vertical se puede utilizar para pasar a través de los registros de la fuente de datos disponiendo cada siguiente documento debajo del documento que representa al registro anterior, navegando de esta manera por el espacio de los documentos utilizando una dimensión. Las funciones de las direcciones horizontal y vertical también pueden ser intercambiables, con un efecto similar.

En cada uno de los anteriores, puede haber otros modos de navegar entre registros y entre la página y/o documentos, tal como botones, menús y así sucesivamente.

En una implementación alternativa, se puede mostrar la plantilla de documentos de manera separada de los documentos combinados. Los documentos combinados se generan únicamente en forma de “vista preliminar de impresión” que no se puede editar sino que simplemente muestra los resultados de la combinación de un único registro con la plantilla. En otra alternativa, la plantilla de documentos puede ser visible, así como una vista preliminar de impresión no interactiva, así como una vista preliminar de revisión en tiempo real que permite editar tanto la plantilla de documentos como la vista preliminar de los documentos combinados. También son posibles otras combinaciones de estos modos de trabajo.

### 11.10 Revisión

En los trabajos de impresión y en pantalla donde se utilizan datos variables, se puede realizar un aumento significativo de la productividad encontrando de manera eficiente registros que son representativos de la gama completa de registros que se están combinando y, en particular, los casos extremos actuales de un conjunto de registros de datos variables, de manera que el usuario entienda cómo se presentarán los documentos combinados finales.

Es útil previsualizar y revisar la impresión de un número de registros para ver cómo se verá afectado el documento combinado por diferentes tamaños de imágenes variables y diferentes longitudes del texto variable. Los registros de muestra más útiles para imprimir comprenden:

- cómo se imprimirán la mayoría de registros; y
- cómo se mostrarán los registros en los que bien hay poco contenido o mucho contenido.

Ampliaciones más complejas del principio comprende:

- cuando el texto ha sido reducido a un tamaño demasiado pequeño o ha alcanzado su tamaño mínimo;
- cuando no se muestra algún texto de datos variables;
- cuando una imagen se amplía a escala demasiado (la calidad de impresión puede ser demasiado baja); y
- cuando la proporción de aspecto de una imagen se ha distorsionado demasiado.

Cuando se trata con datos variables, el número de registros o versiones de un documento pueden ser muy elevado y sin un mecanismo de revisión automatizado el usuario tendría que revisar manualmente cada registro para comprobar que la presentación final de todos los documentos combinados es aceptable. Por ejemplo, es posible que únicamente uno de los registros de la base de datos contenga contenido que generará una presentación no agradable y encontrar dicho registro puede ser difícil. Esto es verdad particularmente para trabajos de datos variables donde el número de registros es muy elevado.

Se describe un método eficiente para previsualizar y revisar la impresión de los trabajos de impresión de datos variables que asegura que la presentación final de cada documento es aceptable y que se imprimirá correctamente. Se selecciona un número limitado de registros para previsualizar en pantalla y/o revisar la impresión que son representativos de todos los demás registros que se imprimirán eventualmente. Estos registros se seleccionan analizando la presentación combinada de cada registro y utilizando un conjunto de reglas predeterminado para determinar aquellos registros que tienen el impacto más significativo en la presentación del documento.

La previsualización y la revisión selectiva proporcionan un perfil de generación de resultados que incluye los casos extremos, de manera que el usuario no se sorprenda cuando se imprima todo el trabajo. Al mostrar los casos extremos, siendo aquellos registros con los tamaños de visualización más cortos y más largos, es un enfoque valioso y económico que se puede generalizar para incluir una corta lista de los casos “representativos” que incluyen el tamaño de visualización medio, los casos más extremos y un número de registros intermedios entre los casos más extremos y los casos promedio.

### 11.11 *Revisión en tiempo real*

La revisión en tiempo real es el proceso de mostrar los datos variables combinados con la plantilla de documentos variables de manera interactiva y a petición. La figura 20 muestra una interfaz (2000) gráfica de usuario en el que se ha combinado un registro de la fuente de datos que tiene los elementos (2010-2020) con la plantilla para mostrar (2002) cómo se presentará la parte de dicho registro si se imprimiera. Se pueden añadir bordes (2004) y colores (2006) adicionales para hacer visibles las restricciones definidas dentro de la plantilla de documento variable, pero estos artefactos no serán imprimidos.

La revisión en tiempo real es ventajosa en comparación a un proceso de combinación separado debido a que es más probable encontrar antes los errores en el diseño de la plantilla a través de la navegación interactiva.

Una implementación específica de la aplicación (121) utiliza la revisión en tiempo real. Implementaciones alternativas pueden utilizar la revisión en tiempo real como una opción o no utilizarla en absoluto.

### 11.12 *Revisión selectiva*

La revisión selectiva es una manera de visualizar únicamente los registros seleccionados en la aplicación (121) de impresión de datos variables que son o bien típicos del documento promedio o son menos parecidos al documento promedio.

Es útil si el usuario puede especificar muchos tipos de elementos para medir durante la revisión selectiva. Las siguientes medidas se pueden aplicar a contenedores individuales, riorstras que enlazan contenedores, páginas, registros de la base de datos o variables de la base de datos. Se referirá a estos elementos colectivamente como “elementos de diseño” en las descripciones que siguen a continuación de la revisión selectiva. El término “tamaño combinado” se refiere a la medida de tamaño de un elemento de diseño después de que se haya combinado un registro de la fuente de datos con la plantilla de documentos variable. Las diversas medidas de tamaño se tratarán más adelante.

Cuando se activan la visualización selectiva o la revisión selectiva, el usuario selecciona un elemento de diseño de manera interactiva o mediante unos ajustes de preferencia. Cada registro se combina de manera separada con la plantilla de documento variable. Para cada registro, se graba (almacena) el tamaño combinado del elemento de diseño seleccionado. Dichos tamaños combinados son comparados para encontrar aquellos registros en los que el tamaño combinado del elemento de diseño seleccionado es:

- el más pequeño;
- el mediano, promedio o alguna otra medida de tamaño medio del conjunto; y
- el mayor.

A efectos de encontrar los registros más relevantes, la aplicación (121) examina el tamaño de visualización actual de cada registro en lugar de sólo el número de caracteres. Por ejemplo “w” ocupa más espacio que “i” y tendría un mayor impacto en el tamaño de un contenedor y en la presentación global del documento.

Una vez se han identificado dichos registros, se presentan al usuario para su previsualización en pantalla y/o impresión.

Los usuarios también pueden previsualizar o revisar para impresión registros adicionales de los documentos combinados para aumentar su seguridad de que todos los registros de un trabajo de impresión de datos variables se mostrarán correctamente. Preferentemente, se utiliza una desviación del promedio del conjunto para ordenar los elementos de diseño en una secuencia de manera que los registros que tienen un tamaño combinado diferente para el elemento de diseño seleccionado se presentan al usuario en primer lugar o de manera más destacada.

#### 11.12.1 *Tamaño de contenido mínimo y máximo*

Una medida útil del tamaño de un elemento de diseño es considerar su anchura, altura o zona de contenido menor o mayor. En el caso de contenedores individuales, estas medidas son fáciles de calcular. En el caso de las riorstras que enlazan contenedores, bien la anchura o la altura serán significativas, pero no ambas, de manera que el área no es una medida significativa. En el caso de páginas individuales se puede utilizar la suma de las anchuras de los contenedores o la suma de las alturas de los contenedores o la suma de las áreas de los contenedores. En el caso de los registros, se puede utilizar la suma de estas medidas para todas las páginas que se necesitan para mostrar dicho registro. En el caso de las variables, se pueden utilizar todos los contenedores que muestran el valor de dicha variable en su totalidad o en parte. También se pueden utilizar otros enfoques para seleccionar y calcular el total de dichas medidas.

## ES 2 328 924 T3

### 11.12.2 *Tamaño típico*

Otra medida útil del tamaño del contenido es considerar el tamaño típico para un elemento de diseño dado. El tamaño típico puede ser la anchura o altura promedios o el área promedio o el promedio de la suma de las áreas, o el promedio de la suma de los cuadrados de las anchuras y alturas u otras posibilidades. Otra medida es utilizar la mediana en lugar del promedio para cada uno de los casos anteriores. Se pueden utilizar otros enfoques estadísticos.

Se puede utilizar cualquiera de estas medidas o todas ellas para ubicar los ejemplos típicos de un elemento de diseño particular. Por ejemplo, se podrían ubicar los registros para los que un contenedor particular tiene un área más cercana al área promedio.

### 11.12.3 *Tamaño de espacio en blanco*

El espacio en blanco es otra medida útil de cómo un elemento de diseño típico se encuentra dentro del conjunto de documentos combinados. El espacio en blanco se puede definir de muchas maneras. Por ejemplo, se puede definir el espacio en blanco como la diferencia de área entre el área de un contenedor tal como lo definen las restricciones del contenedor y el área del contenido dentro de dicho contenedor cuando se combina con un registro particular, por ejemplo, si un contenedor tenía un tamaño mínimo y el contenido no llena dicho tamaño. De manera alternativa, se puede definir el espacio en blanco como la diferencia entre el tamaño de un contenedor y el tamaño del contenido de dicho contenedor en una única dimensión, tal como la anchura o la altura.

Maximizar el espacio en blanco es similar pero no igual a minimizar el tamaño del contenido y viceversa. No son equivalentes, dado que las restricciones del contenedor tal como las dimensiones mínimas forman parte del cálculo. Por ejemplo, encontrar un registro que tiene un área de contenido máxima no necesariamente lo mismo que encontrar un registro que tiene un área de espacio en blanco mínima.

### 11.12.4 *El tamaño más diferente*

Es de particular interés para la impresión de datos variables ubicar los documentos que son más inusuales. Para esto se requiere una medida de dicha condición inusual. Dicha medida se puede definir de muchas maneras. Un ejemplo de dicha medida es calcular la mayor desviación de la mediana del tamaño. El tamaño es definido por alguna medida de anchura, altura, área, la suma de la anchura y la altura, la suma de los cuadrados de la anchura y la altura y así sucesivamente. Esta mediana del tamaño se puede calcular examinando cada elemento de diseño en cuestión para cada registro en la fuente de datos, encontrando el tamaño de dicho elemento y posteriormente encontrando las medianas de todos los tamaños así determinados. La mayor diferencia entre el tamaño de cada elemento de diseño y la mediana del tamaño se puede calcular posteriormente y de esta manera se puede encontrar el elemento o elementos de diseño con la mayor desviación.

Las figuras 21A y 21B muestran un método (2100) para calcular el documento promedio y el documento más dispar utilizando las anchuras y las alturas de los contenedores para cada documento. El método (2100) puede ser llevado a cabo por un submódulo de la aplicación (121).

El procedimiento se inicia en la etapa (2101). En primer lugar, el método (2100) itera a través de todos los registros de la fuente de datos, calculando la posición y las dimensiones de cada contenedor en el documento comenzando con un primer registro en (2102) y utilizando un bucle de proceso formado por las etapas (2103), (2104) y (2105).

En la etapa (2106), el método (2100) calcula la anchura y altura promedios (media) de cada contenedor de la plantilla de documentos añadiendo la anchura y altura de todos los documentos y dividiendo posteriormente por el número de documentos.

Una vez se conocen los valores medios de la anchura y altura de cada contenedor en la plantilla de documentos, el método (2100) itera a través de todos los registros comenzando con un primer registro en la etapa (2107) y a través de un bucle formado por las etapas (2108), (2113) y (2116). Para cada contenedor del documento, definido por un bucle adicional limitado por las etapas (2108), (2111) y (2115), el método (2100) calcula la diferencia entre la anchura del contenedor y la anchura promedio en la etapa (2109), y la diferencia entre la altura del contenedor y la altura promedio en la etapa (2110). La etapa (2110) calcula el cuadrado de cada uno de dichos valores y los suma para dar una cifra para el documento. Elevar al cuadrado los resultados significa que dichos valores se resaltan más cuanto más alejados estén del valor promedio.

Una vez se ha calculado la cifra anterior, es posible en ese momento calcular para cualquier contenedor dado de cualquier documento dado cuán cerca está el contenedor de tamaño promedio. Si el contenedor tiene el valor más bajo, es el que más cerca está del promedio. Por otra parte, si el contenedor tiene el valor más alto, es el que más alejado está del promedio.

## ES 2 328 924 T3

Si el usuario desea conocer cuál es el documento que más se acerca al tamaño promedio o el documento que más se aleja, se suman los valores de cada contenedor de cada documento en la etapa (2112). De esta manera se forma una lista que se clasifica posteriormente en la etapa (2114) que concluye con el método (2100).

5 El documento con el menor valor es el más cercano al documento promedio para cada uno de sus contenedores. El documento con el mayor valor es el más alejado del documento promedio. Entonces se le puede mostrar al usuario tantos documentos como se requiera, tal como los 5 peores documentos o los 10 peores documentos.

10 Otros enfoques pueden llevar a cabo los cálculos anteriores sobre otras propiedades diferentes de la anchura y altura de los contenedores. Otras propiedades que pueden ser útiles son el tamaño del contenido, el tamaño de la fuente (para contenedores en los que la fuente aumenta y se reduce), el área de espacio en blanco del documento, las longitudes de las riorstras o las posiciones de los bordes de los contenedores.

### 15 11.13 *Comprobación preliminar*

Las medidas de tamaños de los tipos tratados anteriormente se pueden utilizar para descubrir los elementos de diseño típicos, atípicos o problemáticos. Una “comprobación preliminar” es un término utilizado en el campo de la impresión de datos variables para describir un proceso de impresión previa automatizada que busca descubrir proble-  
20 mas u otras características de un documento combinado, antes de emprender que se imprima todo el trabajo.

Esta comprobación puede ser tan simple como determinar que todos los registros se imprimirán de manera acepta-  
25 ble y no llevar a cabo nada adicional, informando de que no hubo problemas o llamando la atención sobre los registros problemáticos de alguna manera.

Preferentemente, se lleva a cabo una comprobación preliminar a petición del usuario y se alerta al usuario sobre si la comprobación no ha encontrado ningún problema y si los ha encontrado. Si se han encontrado problemas, entonces se le puede mostrar al usuario el primer problema encontrado conjuntamente con una explicación a través de algún  
30 método visual y textual sobre la naturaleza del problema.

Otra implementación puede encontrar y presentar una lista con todos los problemas al usuario para que investigue posteriormente. Esta comprobación se puede llevar a cabo en un segundo plano mientras el usuario edita la plantilla de documento variable, para proporcionar una lista actualizada continuamente de los problemas en una ventana o en una subventana. Si la lista se encuentra vacía se puede mostrar una entrada que indica que no se han encontrado problemas.  
35 Esta comprobación en segundo plano puede llevarse a cabo únicamente en los momentos en los que el software no está funcionando o puede llevarse a cabo de manera continua o durante una serie de momentos o situaciones determinados.

### 40 12. *Visión general del método de esquema*

Un aspecto de la presente descripción es un método para disponer los elementos en una página. Un esquema comprende un conjunto de elementos a disponer y un conjunto de reglas o restricciones que definen dónde se van a situar los elementos en el esquema. Se describen diversos métodos de esquema. Estos incluyen:

- 45 1. Un modelo para definir esquemas. El modelo de esquema define los tipos y propiedades de los elementos que pueden presentarse en los esquemas y las reglas o restricciones permitidas para definir cómo se deben disponer los elementos. Se puede utilizar una estructura de datos para almacenar los esquemas en la memoria de trabajo del ordenador (101). A continuación se describen en detalle diversos modelos de esquema.
  - 50 2. Medios de creación y edición de los esquemas. Esto incluye un conjunto de operaciones que se pueden utilizar para crear esquemas. Estas operaciones se pueden implementar como funciones de software que se pueden llamar para construir una estructura de datos de acuerdo con el modelo del esquema. Esto se describirá en detalle más adelante.
  - 55 3. Medios para calcular las posiciones y dimensiones de los elementos en los esquemas. Dado un esquema definido por un conjunto de elementos y reglas, este método de cálculo del esquema especifica cómo se van a disponer los elementos de acuerdo con las reglas y puede estar formado por el software (105) ejecutado por el ordenador (101). Los medios para calcular esquemas se describirán en detalle más adelante.
- 60

Preferentemente, los medios para crear y editar esquemas de acuerdo con un modelo de esquema particular y el método para calcular las posiciones de los elementos para dicho modelo de esquema se implementan conjuntamente como un componente de software, siendo el motor (105) de renderizado mencionado anteriormente. Se debe observar  
65 que el motor (105) de renderizado no incluye la interfaz (103) de usuario. Se pueden utilizar muchos interfaces de usuario diferentes conjuntamente con el motor (105) de renderizado, descritos anteriormente con referencia a la figura 1A.

13. *Visión general de los modelos de esquema*

Los modelos de esquema incluyen un modelo de esquema básico y diversas ampliaciones del modelo básico. El modelo de esquema básico define las propiedades básicas de los elementos del esquema y las reglas que se pueden utilizar para definir los esquemas. También se definen diversas reglas adicionales que se utilizan para ampliar el modelo de esquema básico. Algunas combinaciones de las reglas son ventajosas debido a que generan un método de esquema simple. Otras combinaciones son ventajosas debido a que son simples de entender para los usuarios del método de esquema.

A continuación se describirán el modelo de esquema básico y las reglas adicionales. Se describirán diversas implementaciones que incorporan combinaciones particulares de las reglas.

14. *Visión general de la creación y edición de los esquemas*

Un esquema se asocia típicamente con parte de una página en un documento. Las operaciones de creación y edición se supone que operarán sobre un esquema que se crea inicialmente como un esquema en blanco y son funciones llamadas por el software (103) de la interfaz de usuario. Las operaciones también se pueden llevar a cabo mediante el software del servidor sin la mediación directa del usuario mientras se genera un documento combinando los datos con una plantilla de documento.

Preferentemente las operaciones utilizadas para crear o editar los esquemas no se corresponden directamente con las operaciones llevadas a cabo por el usuario del software. Una única acción del usuario se traduce típicamente en múltiples operaciones de creación del esquema por parte del software (103) de la interfaz de usuario o preferentemente por otra capa de software que proporciona una interfaz de mayor nivel al motor (105) de renderizado que el de las operaciones soportadas directamente por el motor (105) de renderizado.

Los medios para crear y editar un esquema comprenden al menos operaciones para:

1. añadir elementos;
2. eliminar elementos;
3. añadir reglas; y
4. eliminar reglas.

Se pueden añadir otras operaciones para modificar los elementos o las reglas. Las formas exactas de las operaciones de edición dependen del modelo de esquema específico utilizado. Son posibles muchas formas diferentes. Estas operaciones se describen en detalle más adelante.

Cuando se añaden elementos y reglas a un esquema, es fácil añadir combinaciones de reglas que son inconsistentes en el sentido de que no hay ninguna ubicación posible de los elementos que pueda satisfacer todas las reglas. Se dice que dicho esquema tiene demasiadas restricciones. Por el contrario, también es posible que una combinación de reglas dadas pueda admitir muchas soluciones posibles. Por ejemplo, existen muchas ubicaciones posibles de los elementos que satisfacen todas las reglas. Se dice que dicho esquema tiene pocas restricciones. Es deseable asegurar que cada esquema tiene exactamente una solución. Por tanto, además de las operaciones utilizadas para crear un esquema, la aplicación (121) también incorpora medios para asegurar que existe exactamente una solución. Esto se incorpora a los medios de creación del esquema y a los medios para calcular los esquemas.

Dado que es deseable evitar que los usuarios creen esquemas que no tienen solución o que tienen más de una solución, se puede llevar a cabo una comprobación de consistencia y unicidad en conjunto con las operaciones de edición. Dicha comprobación se puede llevar a cabo después de cada operación de edición para comprobar si la operación es válida. En caso de que no sea válida, el cambio puede ser rechazado y se le puede dar inmediatamente una respuesta adecuada al usuario.

De esta manera, la comprobación de consistencia y/o unicidad se puede incorporar como parte de las operaciones de edición. De manera alternativa, el cálculo del esquema puede asegurar que se calcula una única solución bien definida para cada posible esquema que puede ser creada utilizando las operaciones de creación y edición del esquema.

A continuación se describirán en detalle unos medios de asegurar la existencia y unicidad de las soluciones del esquema.

65

### 15. *Visión general del cálculo del esquema*

Para cada modelo de esquema, existe un método correspondiente para calcular las posiciones y las dimensiones de los elementos del esquema. Estas posiciones y dimensiones se pueden definir en cualquier sistema de coordenadas bidimensional que sea adecuado para el problema.

Se pueden utilizar diversos métodos para calcular las posiciones y dimensiones de los elementos del esquema. Estos incluyen:

1. el método de árbol transversal;
2. el método simplex;
3. un método simplex modificado con una función objetivo cuadrática; y
4. un esquema basado en gráficos.

El método de árbol transversal se aplica a un modelo de esquema limitado que consiste en poco más que el modelo de esquema básico. Los otros métodos se utilizan para diversas ampliaciones del modelo básico. Los métodos 2, 3 y 4 son equivalentes a solucionar los diversos problemas de optimización.

Un problema de optimización consiste en un conjunto de restricciones y una función objetivo que debe ser minimizada o maximizada. En la aplicación (121), algunas de las reglas que definen un esquema representan restricciones y algunas de las reglas se utilizan para definir la función objetivo.

El método simplex es un método bien conocido para solucionar una clase particular de problemas de optimización. El método simplex es adecuado para utilizarlo con algunos de los modelos de esquema descritos como parte de esta descripción.

El método simplex sólo soporta funciones objetivo lineales, mientras que es deseable tener una función estrictamente convexa para asegurar que el esquema tiene una única solución. Típicamente, se utiliza una función objetivo cuadrática, debido a que existen técnicas bien conocidas para resolver problemas de optimización con restricciones lineales y una función objetivo cuadrática. Las técnicas más simples son modificaciones del algoritmo simplex. Estos métodos son bien conocidos en la técnica de resolver problemas de optimización y se pueden utilizar cualquiera de ellos sin desviarse del alcance de la presente descripción.

### 16. *Descripción detallada de los modelos de esquema*

#### 16.1 *Modelo de esquema básico*

Un aspecto de la aplicación (121) comprende un método para disponer un conjunto de elementos. Típicamente, los elementos se disponen en un espacio rectangular, de acuerdo con un conjunto de reglas o restricciones. La figura 22 muestra un ejemplo de conjunto de elementos y restricciones.

Se describe un modelo de esquema básico para definir dichos esquemas. El modelo de esquema básico se utiliza para definir la estructura básica de un esquema y los límites de la variabilidad del esquema. Por ejemplo, el modelo de esquema básico se utiliza para definir las relaciones básicas entre los elementos de esquema, fijar los tamaños mínimo y máximo de los elementos y fijar los límites de la posición de los elementos. Las ampliaciones del modelo de esquema básico se utilizan para proporcionar un control más estricto de los esquemas. Las ventajas que presenta dicho modelo de esquema básico son:

1. un diseñador de esquema puede entenderlo fácilmente en términos de analogías físicas tales como objetos rígidos y móviles;
2. puede ser fácilmente representado y manipulado a través de una interfaz gráfica de usuario;
3. tiene una representación simple en software que puede ser manipulada utilizando un conjunto de operaciones bien definidas.

En el modelo de esquema básico, tal como se muestra en la figura 22, un esquema comprende uno o más elementos (2201) de esquema rectangulares, llamados cajas, definido el rectángulo de esquema mediante los lados (2215) y (2216) horizontal y vertical, en el que situar las cajas, y cero o más reglas (2207), (2211).

Típicamente, el espacio rectangular en el que se van a disponer los elementos representa el área imprimible de una página, o parte de una página en un documento, y cada elemento representa una imagen gráfica o un bloque de texto, aunque en algunas aplicaciones del modelo de esquema básico puede no presentarse dicho rectángulo de esquema.

## ES 2 328 924 T3

El tamaño y ubicación de cada caja en el esquema están definidos por las posiciones de los cuatro lados de su rectángulo límite. El tamaño y la ubicación se pueden especificar en unidades de esquema, que están relacionadas típicamente con una unidad de medición absoluta tal como milímetros. Las reglas (2207), (2209), (2211) y (2213) definen las relaciones entre los lados de los elementos o el rectángulo de esquema. Una regla puede definir una relación entre los lados opuestos del mismo elemento, tal como las reglas (2211), (2213), entre el lado de un elemento y el lado de otro elemento, tal como la regla (2209), entre el lado de un elemento y un lado del rectángulo (2207) de esquema, o entre los lados opuestos del rectángulo de esquema, tal como la regla (2217). En esta descripción se define un lado como la parte izquierda, derecha, superior o inferior de un elemento u objeto.

En el modelo de esquema básico, el lado de cada caja está asociado con un elemento de esquema abstracto llamado “marca de alineación” o simplemente “marca”. Los lados de la zona de esquema también están asociados con marcas. De esta manera, el modelo de esquema básico soporta dos tipos de elementos de esquema: cajas y marcas.

El término “marca de alineación” es una abstracción y generalización de las marcas de registro utilizadas por impresores para alinear múltiples imágenes que se van a imprimir una encima de la otra. Existen dos tipos de marcas de alineación: horizontal y vertical. Una marca horizontal representa una posición vertical de la página o esquema y puede ser considerada como una línea horizontal de longitud no determinada o infinita. Una marca vertical representa una posición horizontal en la página y es conceptualmente una línea vertical de longitud no determinada o infinita.

Generalmente no se pretende imprimir las marcas de alineación, éstas existen puramente para definir las posiciones y las relaciones entre cajas. Las marcas de alineación se pueden mostrar de diversas maneras (o pueden no mostrarse) mediante la interfaz de usuario.

Un esquema se asocia con un sistema de coordenadas bidimensional. Es tarea del motor (105) de renderizado determinar la posición o las coordenadas de cada marca en el sistema de coordenadas elegido. Las marcas verticales tienen una coordenada horizontal y las marcas horizontales tienen una coordenada vertical. El sistema de coordenadas se especifica preferentemente asignando las coordenadas a una marca vertical y una marca horizontal designadas. Las coordenadas del resto de marcas se determinan mediante sus desviaciones con respecto a las marcas designadas. Si el esquema es de tamaño fijo, las marcas utilizadas para especificar el sistema de coordenadas son típicamente dos lados del rectángulo del esquema.

Una caja es un área rectangular asociada típicamente con texto o gráficos. Una caja se puede utilizar para representar un contenedor cuando se calcula el esquema. Cada caja está asociada con cuatro marcas que definen los lados de la caja. Una caja es esencialmente una relación entre cuatro marcas. En ampliaciones del modelo de esquema básico se pueden asociar con las cajas marcas adicionales. En el modelo de esquema básico, las reglas de esquema utilizadas para determinar la posición y dimensiones de las cajas se describen completamente en términos de las marcas asociadas con sus lados, pero en ampliaciones del modelo, las reglas adicionales se asocian con las cajas.

Las cajas y las marcas también se utilizan para representar formas y posiciones que no corresponden directamente a formas y posiciones que aparecen en el documento. Por ejemplo, las cajas también se utilizan para representar las dimensiones ideales de los elementos, que pueden ser diferentes a los tamaños calculados por el motor (105) de renderizado. Las marcas se pueden utilizar para definir los límites en la situación de otros elementos, por ejemplo, las marcas se pueden situar en posiciones que representan márgenes de páginas y se pueden añadir reglas para asegurar que el motor (105) de renderizado no sitúa elementos fuera de los márgenes de la página.

En el modelo básico cada regla representa una desviación vertical (2209) o una desviación horizontal (2213) y puede tener un tamaño específico (2207) o un tamaño no negativo desconocido (2213) (mostrado con líneas discontinuas). Una regla de desviación fija especifica el tamaño y dirección de la desviación vertical u horizontal entre dos marcas en el esquema. Una restricción de desviación desconocida especifica únicamente la dirección de la desviación entre dos marcas. Por ejemplo, la desviación (2211) indica que el borde (2221) de la caja (2219) siempre debe estar por encima del borde (2223) de la misma caja. El tamaño de una restricción de desviación desconocida representa un valor que necesita ser calculado mediante el método del esquema.

De esta manera, en el modelo básico, existen dos tipos de reglas: reglas de desviación fija y reglas de desviación no negativa. Cada tipo de regla de desviación define una restricción sobre las posiciones relativas de un par de marcas.

Una regla de desviación fija indica que la desviación entre la posición de una primera marca y una segunda marca debe tener un valor específico. Por ejemplo, dadas las marcas  $m$  y  $n$ , una regla de desviación fija es una restricción indicada por:  $(m, n, d)$  fijas definidas por la ecuación:

$$\text{pos}(n) - \text{pos}(m) = d,$$

donde  $d$  es un número no negativo. Las riorstras (412) están representadas como reglas de desviación fijas en el motor de renderizado. También si un contenedor tiene una anchura fija, se indica al motor de renderizado añadiendo una restricción de desviación fija en relación con las marcas que representan los lados izquierdo y derecho del contenedor. De manera similar, si el contenedor tiene una altura fija, esto está representado en el motor de renderizado mediante una restricción de desviación fija entre las marcas que representan los bordes superior e inferior del contenedor.

## ES 2 328 924 T3

La distancia  $d$  representa la desviación desde una marca a otra, y la  $\text{pos}(u)$  indica la posición de una marca  $u$ . La posición de una marca horizontal es la distancia vertical de la marca desde el origen del sistema de coordenadas del esquema a la marca. La posición de una marca vertical es la distancia horizontal del origen del sistema de coordenadas del esquema a la marca. Se puede utilizar cualquier sistema de coordenadas que sea adecuado para definir el esquema.

5 En una regla de desviación fija, las dos marcas deben tener la misma orientación. A este respecto, las marcas deben ser ambas marcas horizontales o deben ser ambas marcas verticales.

Se debe observar que el término “fijo” en este contexto se refiere a un valor que es una entrada del método de cálculo del esquema y no puede ser cambiado por el motor (105) de renderizado.

10 Una regla de desviación no negativa es una restricción que especifica que la desviación entre dos marcas es no negativa. Una regla no negativa entre una marca  $m$  y una marca  $n$  es una restricción indicada por  $(m, n)$  no negativas y definida por la desigualdad:

$$15 \quad \text{pos}(n) \geq \text{pos}(m).$$

En una regla de desviación no negativa, las dos marcas deben tener la misma orientación. Por ejemplo, las marcas deben ser ambas marcas horizontales o deben ser ambas marcas verticales.

20 En el modelo de esquema básico, las reglas horizontales son independientes de las restricciones verticales, de manera que el problema del cálculo del esquema se puede dividir en dos problemas separados. La figura 23 muestra simplemente las desviaciones verticales correspondientes al esquema mostrado en la figura 22. En esta implementación, las distancias se especifican en unidades lógicas. En la figura 23, las reglas de desviación fijas se han etiquetado con el tamaño de la desviación en unidades lógicas. En este caso se supone por simplicidad que cada unidad lógica se corresponde a un mm. Las unidades lógicas pueden ser cualquier tamaño adecuado para la aplicación, pero una unidad lógica típica sería más pequeña que el punto de impresora independientemente direccionable más pequeño.

25 Las reglas de desviación verticales mostradas en la figura 23 se pueden representar en la forma de un gráfico (2400) dirigido tal como se muestra en la figura 24. En la figura 24, cada vértice (2401) representa una marca horizontal y cada flecha (2403) representa una regla. Las reglas de desviación fijas (por ejemplo -2402-) se muestran como líneas continuas y las reglas de desviación no negativas (por ejemplo -2405-) se muestran como líneas discontinuas. En la

30 figura 24, por ejemplo, la flecha (2402) entre un nodo raíz (2404) y un nodo terminal (2406) representa la regla (2217) de desviación fija a partir de la figura 23 y define la altura del rectángulo de desviación de la figura 22. Además, las reglas de desviación no negativa son variables dentro de los límites establecidos por las reglas de desviación fijas. Por ejemplo, un aumento del valor de  $h1$  provocará una disminución correspondiente en el valor  $h2$  y el valor de  $h3$ , ambos dependiendo del nodo terminal (2408) de  $h1$ .

Típicamente, el área de esquema es de tamaño fijo. Esto se especifica conectando las marcas asociadas con los lados opuestos del área de esquema con las reglas de desviación fijas. En algunas aplicaciones, también tiene sentido que el motor (105) de renderizado calcule el tamaño del rectángulo del esquema basado en las relaciones entre los

40 lados del área del esquema y los elementos en el esquema. Típicamente, se añaden las reglas al esquema para asegurar que las cajas que representan los elementos imprimibles estén limitadas a estar dentro del área del esquema, pero en algunas implementaciones, esto puede no ser aplicable y puede no requerirse el rectángulo del área del esquema. En algunas aplicaciones del modelo del esquema básico, puede estar ausente el rectángulo del esquema.

### 45 16.2 Representaciones alternativas del modelo del esquema básico

En otra implementación, el modelo del esquema básico se representa de una manera diferente pero equivalente a lo descrito anteriormente. Aquí, el modelo del esquema básico se representa utilizando únicamente un tipo de regla:

50 una regla de desviación mínima.

La regla de desviación mínima especifica la mínima desviación permitida entre una primera marca y una segunda marca. Una regla de desviación mínima entre una marca  $m$  y una marca  $n$  es una restricción indicada por  $\text{min}(m, n, d)$  y definida por la desigualdad:

$$55 \quad \text{pos}(n) - \text{pos}(m) \geq d,$$

donde  $d$  es un número que representa la desviación mínima permitida. En esta representación, el número  $d$  puede ser positivo, negativo o cero, y las dos marcas relacionadas por una regla de desviación mínima debe tener la misma

60 orientación (es decir, ambas deben ser marcas horizontales o deben ser ambas marcas verticales).

En otra implementación equivalente, las reglas de desviación máxima se pueden utilizar en lugar de las reglas de desviación mínima. Una regla de desviación máxima, indicada por  $\text{max}(m, n, d)$  está definida por la desigualdad:

$$65 \quad \text{pos}(n) - \text{pos}(m) \leq d,$$

donde  $d$  es un número que representa la desviación máxima permitida.

## ES 2 328 924 T3

Para ver que únicamente se requiere uno de estos dos tipos de reglas, se debe observar que cualquier regla máxima de desviación se puede sustituir mediante una desviación mínima equivalente debido a la igualdad:

$$\max(m, n, d) = \min(n, m, -d).$$

Para ver que la representación alternativa del modelo de esquema básico es equivalente a la representación descrita originalmente, se debe observar que cualquier regla de desviación no negativa es un caso especial de una regla de desviación mínima tal como se observa a partir de la igualdad:

$$\text{no negativa}(m, n) = \min(m, n, 0),$$

y cualquier desviación fija es equivalente a dos reglas de desviación mínima tal como se observa a partir de la igualdad:

$$\text{fijas}(m, n, d) = \min(m, n, d) \text{ y } \max(m, n, d)$$

$$= \min(m, n, d) \text{ y } \min(n, m, -d).$$

Por el contrario, cualquier regla de desviación mínima se puede expresar utilizando una marca  $t$  adicional, una regla de desviación fija y una desviación no negativa tal como se muestra por las igualdades:

$$\min(m, n, d) = \text{fijas}(m, t, d) \text{ y no negativa}(t, n) \text{ si } d \geq 0$$

$$= \text{fijas}(t, m, -d) \text{ y no negativa}(n, t), \text{ si } d < 0,$$

donde  $t$  es una marca adicional utilizada para marcar el límite de las posiciones permitidas de  $n$  en relación a  $m$ . En el caso especial donde  $d=0$ ,  $t$  puede ser sustituido por  $m$ , y la regla de desviación fija es redundante.

De esta manera, existen muchas representaciones equivalentes que permiten especificar las desviaciones mínima y máxima, las desviaciones fijas y las desviaciones no negativas. Las reglas de desviación mínima se pueden utilizar para representar todos estos tipos de reglas debido a que esto simplifica la estructura de datos utilizada para representar los esquemas y el software para manipular la estructura de datos.

Los gráficos dirigidos también se utilizan preferentemente para representar los esquemas conforme al modelo del esquema básico donde cada vértice del gráfico se corresponde con una marca y cada borde del gráfico se etiqueta con un número que representa la desviación mínima permitida desde la marca representada por el vértice de la fuente del borde a la marca representada por el vértice destino del borde. De esta manera, para cualquier esquema dado, se puede generar una representación gráfica donde cada marca en el esquema se representa mediante un vértice correspondiente del gráfico y cada regla de desviación mínima se representa mediante un borde dirigido correspondiente. En el modelo del esquema básico, se pueden ignorar las cajas en la representación debido a que cada caja está descrita completamente mediante las marcas correspondientes a sus lados.

Existen numerosas maneras de representar un gráfico en la memoria de un ordenador y se puede utilizar cualquier representación adecuada. Generalmente es conveniente almacenar los esquemas que consisten en los elementos y las restricciones en otra forma diferente a una representación gráfica para el propósito de mostrar y editar, de manera que típicamente el esquema no siempre se representará directamente en la forma de un gráfico en una aplicación interactiva. La representación gráfica puede comprender medios para etiquetar los bordes y vértices del gráfico con números y otra información según se requiera.

Las figuras 33A a 33C muestran cómo la altura mínima y máxima de un contenedor se puede representar utilizando únicamente las reglas de desviación fijas y las reglas de desviación no negativa y también utilizando únicamente las reglas de desviación mínima. En la figura 33A, se muestra un contenedor (3300) con una altura mínima permitida de 40 unidades y una altura máxima de 100 unidades. El contenedor (3300) se representa en el motor (105) de renderizado mediante una caja con el borde superior asociado con la marca (3301) y el borde inferior asociado con la marca (3303). El gráfico dirigido de la figura 33B tiene cuatro vértices (3305), (3307), (3309) y (3311). El vértice (3305) representa la marca (3301) y el vértice (3307) representa la marca (3303). Los otros dos vértices (3309) y (3311) representan marcas adicionales que definen la gama de movimientos permitidos para la marca (3303) en relación a la marca (3301). Las posiciones de dichas marcas se fijan en relación a la marca (3301) utilizando las reglas de desviación fijas representadas por los bordes (3317) en líneas continuas en el gráfico. Las reglas de desviación no negativas representadas por los bordes (3319) con líneas discontinuas en el gráfico se utilizan para limitar la posición de la marca (3303) para que se encuentre entre las dos marcas adicionales (3311) y (3309). El segundo gráfico dirigido de la figura 33C representa las mismas restricciones utilizando únicamente dos vértices (3313) y (3315) donde el vértice (3313) representa la marca (3301) y el vértice (3315) representa la marca (3303). Se utilizan dos bordes (3319) para representar las reglas

## ES 2 328 924 T3

de desviación mínima. El borde del vértice (3313) a (3315) representa una regla de desviación mínima con un valor mínimo 40. El borde del vértice (3315) a (3313) representa una regla de desviación mínima con una desviación mínima -100. Esto es equivalente a una regla de desviación máxima desde (3313) a (3315) con un valor máximo de 100.

### 5 16.3 Reglas de forma

En las aplicaciones de impresión de datos variables, es conveniente poder definir una relación entre la anchura y la altura de una caja. En el modelo del esquema básico no hay forma de poder realizar esto.

10 Por ejemplo, una caja podría corresponder a una imagen que se va a insertar en el esquema y el tamaño de la imagen podría necesitar ser ajustada para encajar en el espacio disponible. En dicho caso es deseable poder especificar la proporción dimensional de la caja y que el motor (105) de renderizado determine el mejor tamaño de la caja basada en los tamaños de otros elementos en el esquema. Como otro ejemplo, una caja puede corresponder a una caja límite de un bloque de texto cuya altura y anchura no están especificadas, de manera que ambas necesitan ser determinadas por el motor (105) de renderizado.

15 El modelo de esquema básico se puede ampliar para permitir las reglas adicionales, denominadas reglas de forma, que definen las relaciones entre las anchuras y alturas de las cajas, y para incluir dos tipos de reglas de forma: reglas de aspecto y reglas de texto.

20 Una regla de aspecto especifica que una caja debe tener una proporción dimensional particular. Una regla de texto especifica que una caja debería tener forma de caja límite para un bloque de texto particular. El esquema del texto se manipula mediante un módulo de propósito especial. Ejemplos de esquemas de texto se describen más adelante en este documento.

30 El comportamiento de las reglas de forma se describe en más detalle a continuación debido a que su comportamiento exacto depende del método utilizado para calcular los esquemas. Estas reglas pueden tener un comportamiento diferente en diferentes implementaciones dependiendo del método elegido para calcular las posiciones y dimensiones de los elementos.

### 16.4 Reglas de igual desviación

35 Otro tipo de restricción que es conveniente tener cuando se especifica el esquema es poder especificar que dos distancias son iguales. Esto se puede especificar utilizando una regla de igual desviación indicada por  $\text{igual}(m, n, s, t)$  para las marcas  $m, n, s$  y  $t$ , donde  $m$  y  $n$  tienen la misma orientación y  $s$  y  $t$  tienen la misma orientación. La regla de igual desviación  $\text{igual}(m, n, s, t)$  está definida por la ecuación:

$$40 \text{ desviación}(m, n) = \text{desviación}(s, t),$$

donde la desviación( $a, b$ ) indica la desviación desde una primera marca  $a$  a una segunda marca  $b$ , de manera que

$$45 \text{ desviación}(a, b) = \text{pos}(b) - \text{pos}(a).$$

50 El modelo de esquema básico se puede ampliar mediante la adición de reglas de igual desviación. El permitir reglas de igual desviación en un modelo de esquema hace muy fácil crear esquemas que tienen demasiadas restricciones.

55 Las reglas de igual desviación no están soportadas en todas las implementaciones, debido a que las reglas de igual desviación requieren un método de esquema más general que es menos eficiente que el preferente en el motor (105) de renderizado. El motor (105) de renderizado incluye preferentemente las reglas de minimización de distancia, definidas más adelante, en lugar de las reglas de igual desviación como un medio alternativo para hacer que diversas desviaciones sean iguales.

### 16.5 Reglas relacionadas con los centros de las cajas

60 En el modelo de esquema básico únicamente los bordes de las cajas participan en las reglas del esquema. También es deseable poder definir las relaciones entre los centros de las cajas. En una ampliación del modelo de esquema básico, cada caja está siempre asociada con dos marcas adicionales. Éstas comprenden una marca vertical y una marca horizontal que pasan ambas a través del centro de la caja.

65 En un modelo que permite las reglas de igual desviación, las marcas pueden estar asociadas con el centro de cada caja utilizando reglas de igual desviación, de manera que no se necesita añadir nada al modelo para soportar las reglas relacionadas con los centros de las cajas.

### 16.6 Reglas de centros fijos

Como un caso especial de las reglas relacionadas con los centros de las cajas, en otra implementación, existe una ampliación del modelo de esquema básico que permite que la posición vertical u horizontal del centro de cada caja sea fija en relación a la página o en relación a un lado de la página o del área del esquema. Este caso especial evita la necesidad de reglas de igual desviación, de manera que se puede utilizar un método más simple para calcular esquemas.

Se puede considerar una regla de centros fijos como una relación entre un par de marcas asociadas con los lados opuestos de una caja, de manera que no se necesitan añadir al esquema marcas adicionales que pasan a través del centro de la caja.

### 16.7 Reglas para maximizar y minimizar desviaciones

Las reglas del esquema del modelo básico y las reglas adicionales descritas hasta ahora son útiles para especificar las restricciones precisas tal como los tamaños exactos de los elementos y espacios entre los elementos y para especificar los límites en la variabilidad de las posiciones y tamaño de los elementos. Con las reglas descritas de esta manera hasta ahora, se puede conseguir fácilmente definir los esquemas que tienen demasiadas o pocas restricciones. Para ofrecer un grado de control más preciso sobre los esquemas, una buena estrategia es utilizar las reglas del modelo básico y otras reglas precisas tales como las reglas de igual desviación y de centros fijos para definir un esquema con pocas restricciones y añadir reglas adicionales más flexibles para especificar preferencias de tamaños y posiciones de los elementos. Se pueden utilizar dos tipos de reglas adicionales para este propósito: reglas de minimización y de maximización.

Las reglas definidas hasta ahora definen restricciones que debe obedecer el método del esquema. A diferencia de las reglas definidas anteriormente, las reglas de minimización y de maximización definen la función objetivo del método del esquema.

Una regla de minimización de la desviación, indicada por *minimizar-desviación*( $m, n$ ), indica al motor (105) de renderizado que la desviación desde la marca  $m$  a la marca  $n$  debe ser tan pequeña (es decir, tan negativa) como sea posible. Este comportamiento de esta regla se definirá en detalle más adelante ya que depende del método para calcular los esquemas.

Una regla de maximización de la desviación, indicada por *maximizar\_desviación*( $m, n$ ), indica al motor (105) de renderizado que la desviación desde la marca  $m$  hasta la marca  $n$  debe ser tan grande (es decir, tan positiva) como sea posible. Este comportamiento de esta regla se definirá en detalle más adelante ya que depende del método para calcular los esquemas.

Las reglas de minimización y maximización de las desviaciones son útiles para incluir en funciones objetivo lineales y de esta manera se pueden incluir en los modelos de esquema adecuados para el cálculo utilizando el método simplex. Si se utiliza una función objetivo lineal, entonces cada regla de minimización o maximización contribuye a un término lineal de la función objetivo. En este caso únicamente uno de estos dos tipos de reglas son necesarios debido a que la regla *minimización\_desviación*( $m, n$ ) es equivalente a *maximización desviación*( $n, m$ ). Por tanto, la representación de datos de un modelo de esquema que incluye estos tipos de reglas únicamente necesita soportar uno de estos tipos de reglas. Por ejemplo, la estructura de datos puede soportar únicamente las reglas de minimización de la desviación y cada regla de maximización de la desviación se representa utilizando la regla de minimización de la desviación equivalente.

### 16.8 Reglas de minimización de la distancia

El uso de reglas de maximización y minimización de la desviación puede llevar a esquemas donde la separación ideal entre dos marcas es infinita, de manera que las reglas no siempre llevan a un esquema bien definido. Para evitar este problema se pueden sustituir las reglas de maximización y minimización de la desviación con otro tipo de regla. De manera alternativa, se utiliza otro tipo de regla denominada regla de minimización de la distancia, indicada por *minimización\_distancia*( $m, n$ ) para especificar la distancia. Por ejemplo, el valor absoluto de la desviación, entre dos marcas  $m$  y  $n$ , debe ser tan pequeño como sea posible. Las reglas de minimización de la distancia se aplican únicamente entre marcas con la misma orientación. En una implementación específica, se utiliza otro tipo de regla denominada regla de la desviación preferente, descrita más adelante, en lugar de utilizar las reglas de minimización de la distancia.

Se debe observar que se puede aproximar una regla de minimización de la distancia utilizando reglas de desviación fija, reglas de minimización y maximización de la desviación y reglas de desviación no negativas utilizando la siguiente equivalencia:

$$\text{minimizar\_distancia}(m, n) \equiv \text{minimizar\_desviación}(m, t) \text{ y } \text{minimizar\_desviación}(n, t) \\ \text{y no negativo}(m, t) \text{ y no negativo}(n, t),$$

## ES 2 328 924 T3

donde  $t$  es una marca adicional añadida al esquema y no relacionada con ninguna otra regla. Esta aproximación puede no ser exacta y depende del método de cálculo del esquema exacto utilizado. En particular, la situación exacta de los elementos calculados por el método del esquema depende de la función objetivo elegida.

- 5 Se debe observar también que se puede aproximar también una regla de minimización de la desviación utilizando una regla de minimización de la distancia utilizando la siguiente equivalencia:

$$\text{minimizar\_desviación}(m, n) \equiv \text{minimizar\_distancia}(t, m) \text{ y fijo}(t, n, d);$$

10

donde  $t$  es una marca adicional añadida al esquema y  $d$  es un número positivo elevado que representa una distancia mucho mayor que la mayor distancia deseada entre  $m$  y  $n$ . Esta aproximación no es exacta y la situación exacta de los elementos dependerá de la implementación exacta del método de cálculo del esquema, pero prueba que se puede proporcionar dicha funcionalidad similar a las reglas de maximización y minimización de la desviación añadiendo únicamente las reglas de minimización de la distancia a cualquier modelo de esquema que permite reglas de desviación fija y de desviación no negativa.

15

20 En algunas implementaciones, las reglas de minimización de la distancia también pueden incluir un valor adicional que indica la intensidad de la regla. Dicha regla se puede indicar como  $\text{minimizar\_desviación}(m, n, s)$ , donde  $m$  y  $n$  son las marcas relacionadas por la regla y  $s$  es un número positivo que representa la intensidad de la regla. En este caso, cuando más de una regla de minimización de la distancia afecta a la posición de la marca, reglas más intensas tienen una mayor influencia sobre la posición que reglas menos intensas.

25

### 16.9 Reglas de desviación preferente

30 En una implementación específica, se utiliza otro tipo de regla denominada “regla de desviación preferente” en lugar de utilizar las reglas de minimización de la distancia. Una regla de desviación preferente, indicada por  $\text{preferente}(m, n, d)$ , especifica que la desviación preferente desde la marca  $m$  hasta la marca  $n$  es  $d$ . Una regla preferente se puede representar mediante una regla de minimización de la distancia mediante la siguiente equivalencia:

$$\text{preferente}(m, n, d) \equiv \text{fijo}(m, t, d) \text{ y minimización\_distancia}(t, n),$$

35

donde  $t$  es una marca adicional añadida al esquema para representar la posición preferente de  $n$  en relación a la posición de  $m$ .

40 Por el contrario, se puede representar una regla de minimización de la distancia utilizando una regla de la desviación preferente a través de la equivalencia:

$$\text{minimizar\_distancia}(m, n) \equiv \text{preferente}(m, n, 0).$$

45

Por tanto, el añadir bien reglas de minimización de la distancia o reglas de desviación preferente a cualquier ampliación del modelo de esquema básico dará como resultado modelos equivalentes. Las reglas de desviación preferente se utilizan en lugar de las reglas de minimización de la distancia debido a que esta representación requiere típicamente menos marcas y menos reglas para las relaciones del esquema comúnmente especificadas.

50

55 Las reglas preferentes también pueden incluir, según se desee, un valor adicional que indica la intensidad de la regla. Dicha regla se puede indicar como  $\text{preferente}(m, n, d, s)$  donde  $m$  y  $n$  son las marcas relacionadas por la regla,  $d$  es un número que representa la desviación preferente desde  $m$  hasta  $n$  y  $s$  es un número positivo que representa la intensidad de la regla. En este caso, cuando más de una regla de desviación preferente afecta la posición de una marca, las reglas más intensas tendrán una mayor influencia sobre la posición que las reglas menos intensas. Las reglas de desviación preferente con mayor intensidad son equivalentes a las reglas de minimización de la distancia con mayor intensidad mediante las siguientes equivalencias:

60

$$\text{preferente}(m, n, d, s) \equiv \text{fijo}(m, t, d) \text{ y minimizar\_distancia}(t, n, s),$$

donde  $t$  es una marca adicional añadida al esquema para representar la posición preferente de  $n$  en relación a la posición de  $m$ , y

65

$$\text{minimizar\_distancia}(m, n, s) \equiv \text{preferente}(m, n, 0, s).$$

## ES 2 328 924 T3

### 16.10 Modelo de esquema preferente

Un modelo de esquema deseable incluye el modelo de esquema básico, ampliado para añadir los siguientes tipos de reglas definidas anteriormente:

1. reglas para fijar el centro de una caja horizontal o verticalmente;
2. reglas de forma para soportar cajas que contienen texto e imágenes; y
3. reglas de desviación preferente.

Este modelo de esquema es suficientemente flexible para soportar todas las características de esquema comúnmente necesitadas, siendo a la vez lo suficientemente simple para ser entendido por los usuarios, suficientemente simple para tener una representación de datos simple y poder soportar un método rápido para calcular las posiciones y dimensiones de los elementos del esquema.

### 16.11 Ejemplo de esquema

La figura 37A muestra cómo el ejemplo de esquema mostrado en la figura 4 está representado en una implementación del motor (105) de renderizado utilizando cajas, marcas y reglas. Los límites del área del esquema están representados por las marcas (3701), (3703), (3705) y (3707). Un área de esquema representa típicamente una parte de una página de una plantilla. La altura del área del esquema está representada por una regla (3709) de desviación fija. La anchura del área del esquema está representada por una regla (3711) de desviación fija. Los dos contenedores mostrados en la figura 4, están representados en el motor (105) de renderizado por dos cajas (3702) y (3704) mostradas en la figura 37A. Las marcas (3701) y (3705) están designadas como marcas de origen.

Los cuatro bordes de la primera caja (3702) están representados por las marcas (3713), (3715), (3717) y (3719). La esquina superior izquierda de la caja (3702) tiene una posición fija en la página de 150 unidades lógicas a la derecha del lado izquierdo del área del esquema, y 200 unidades por debajo de la parte superior del área del esquema. Esto está representado por las dos reglas (3735) y (3737). La regla (3735) asegura que el lado izquierdo de la caja (3702) está 150 unidades a la derecha del lado izquierdo del área del esquema y la regla (3737) asegura que la parte superior de la caja (3702) está 200 unidades por debajo de la parte superior del área del esquema. La altura y anchura de la caja (3743) no están fijas y de esta manera son calculadas por el motor (105) de renderizado. Una regla (3744) de mínima desviación indica que la anchura mínima de la caja es de 120 unidades lógicas. La regla (3742) indica que la altura mínima de la caja (100) es de 100 unidades lógicas. Una regla (3741) de desviación preferente indica al motor (105) de renderizado que la altura preferente de la caja (3702) es de 550 unidades lógicas. Otra regla (3743) de desviación preferente indica al motor (105) de renderizado que la anchura preferente de la caja (3702) es también de 550 unidades lógicas. La anchura y altura preferentes de la caja se determinan a partir del contenido del contenedor que representa la caja. Una regla (3739) de desviación mínima le indica al motor (105) de renderizado que el borde inferior de la caja (3702) no debe estar por debajo de la parte inferior del área del esquema representada por la marca (3703).

Los cuatro bordes de la segunda caja (3704) están representados por las marcas (3721), (3723), (3725) y (3727). Las posiciones de los bordes superior e inferior de la caja (3704) son fijos en relación al área del esquema. La posición del borde superior está representada por la marca (3725). El borde superior está fijo a 200 unidades lógicas por debajo de la parte superior del área del esquema mediante la regla (3731) de desviación fija. De manera similar, el borde inferior de la caja está fijo a 750 unidades lógicas por debajo de la parte superior del área del esquema mediante la regla (3733).

La anchura de la caja (3704) está fija a 550 unidades lógicas mediante la regla (3729) de desviación fija, pero las posiciones de los lados izquierdo y derecho de la caja no están fijas y deben ser calculadas por el motor (105) de renderizado. La regla (3747) de desviación mínima indica al motor de renderizado que el borde derecho de la caja representada por la marca (3723) no debe sobrepasar el borde derecho del área del esquema representada por la marca (3707).

Las reglas (3748) y (3749) de desviación mínima adicionales aseguran que los bordes variables permanecen en el interior del área del esquema. En el ejemplo, estas reglas son redundantes y, en algunas implementaciones, las reglas redundantes se pueden eliminar antes de calcular el esquema. La detección de reglas redundantes se puede realizar eliminando temporalmente la regla y utilizando la operación de empuje para determinar si se podría infringir la regla empujando las marcas afectadas. Si no se puede infringir la regla utilizando la operación de empuje, entonces la regla es redundante.

La ríostra (412) está representada mediante la regla (3745) de desviación fija. Esta regla indica al motor (105) de renderizado que la distancia entre las dos cajas (3702) y (3704) debe ser de 200 unidades lógicas.

La figura 37B muestra el gráfico que representa las reglas de desviación horizontal mostradas en la figura 37A. Se puede utilizar otro gráfico similar (no mostrado) para representar las reglas de desviación vertical. El vértice (3751) representa la marca (3705) correspondiente al borde izquierdo del área del esquema. El vértice (3761) representa la marca (3707) correspondiente al borde derecho del área del esquema. El vértice (3753) representa la marca (3713) correspondiente al borde izquierdo de la caja (3702). El vértice (3755) representa la marca (3715) correspondiente al borde derecho de la caja (3702). El vértice (3757) representa la marca (3721) correspondiente al borde izquierdo de la caja (3704). El vértice (3759) representa la marca (3723) correspondiente al borde derecho de la caja (3704).

La regla (3735) de desviación fija está representada por un par de reglas de desviación mínima representada por los bordes (3767) y (3769) del gráfico. La regla (3744) de la desviación mínima está representada por el borde (3771) del gráfico y la regla (3746) de desviación máxima está representada por el borde (3773) del gráfico. La regla (3745) de desviación fija está representada por los bordes (3775) y (3777) del gráfico. La regla (3729) de desviación fija está representada por los bordes (3779) y (3781) del gráfico. La regla (3747) de desviación mínima está representada por el borde (3783) del gráfico.

La figura 37C muestra la estructura de memoria utilizada para almacenar el gráfico mostrado en la figura 37B. Cada vértice del gráfico está representado por una estructura de datos, por ejemplo (3791), que contiene al menos la posición de la marca que el vértice representa más una lista de adyacentes que representa los bordes que abandonan el vértice. La lista de adyacentes consiste en registros, representando cada uno un borde, conteniendo al menos un puntero, tal como el puntero (3793), al vértice destino y la desviación mínima permitida (por ejemplo, -3794-) desde el vértice fuente al vértice destino. Dado que los tamaños de las listas de adyacentes varían, éstas se almacenan como listas enlazadas. Los enlaces entre los registros adyacentes no se muestran explícitamente en la figura 37C.

Las desviaciones preferentes se almacenan en un gráfico separado tal como se muestra en la figura 37D. Cada desviación preferente está representada por un borde en el gráfico, tal como el borde (3795). La estructura de datos para almacenar el gráfico de desviación preferente es similar a la estructura de datos utilizada para almacenar las reglas de desviación mínima. Los vértices correspondientes en los dos gráficos están enlazados mediante punteros (no mostrados explícitamente). En alguna implementación, los bordes adicionales se añaden a cada gráfico para asegurar que cada borde tiene un borde inverso. Esto hace posible mover lateralmente el gráfico eficientemente en una dirección hacia adelante o hacia atrás.

## 17. Descripción detallada de la creación y edición del esquema

### 17.1 Operaciones básicas para crear y editar esquemas

El enfoque más simple para crear y editar esquemas es permitir que cualquier tipo de elemento se pueda añadir o eliminar y permitir que cualquier regla permitida por el modelo de esquema soportado se pueda añadir o eliminar. En este enfoque, únicamente se requiere una comprobación de consistencia mínima para evitar que la estructura de datos del esquema se vuelva inconsistente cuando se elimina un elemento del esquema eliminando automáticamente cualquier regla relacionada con el elemento que se está eliminando. En este enfoque, no existe ninguna garantía de que es posible determinar las posiciones y dimensiones de los elementos que satisfagan todas las reglas.

También es útil evitar los esquemas que contienen información redundante debido a que esto puede reducir la complejidad del esquema de manera que sea más simple de entender para el usuario y el proceso de eliminar información redundante puede proporcionar realimentación al usuario para hacer el esquema más claro para el mismo. La información redundante también puede aumentar el tamaño de las estructuras de datos que representan el esquema y puede ralentizar los cálculos del esquema.

La estructura de gráfico dirigido (figura 24) descrita para representar los esquemas relacionados con las reglas del modelo de esquema básico proporcionan automáticamente unos medios para no permitir algunos tipos de información redundante. Un gráfico no permite más de un borde dirigido con la misma fuente y vértices destino. Esto evita que se aplique más de una regla de desviación mínima a la misma desviación. Si existe más de una regla de desviación mínima entre el mismo par de marcas (en el mismo orden, es decir teniendo la misma primera marca y la misma segunda marca), entonces una de las reglas es redundante debido a que únicamente se requiere la regla que tiene el valor de desviación mínima más negativo.

Preferentemente, la operación de añadir una regla de desviación mínima sustituye automáticamente cualquier regla de desviación mínima existente ya representada con la misma fuente y vértice destino con la regla añadida recientemente. De manera alternativa, la operación de añadir una regla de desviación mínima a un esquema existente no realiza ninguna función si ya existe una regla de desviación mínima con un valor de desviación mínimo menor (es decir, más negativo) para la misma desviación.

En una implementación específica, se soportan operaciones para añadir y eliminar todos los tipos de reglas soportadas por el modelo de esquema básico. Estas reglas comprenden reglas de desviación fija, reglas de desviación no negativa y reglas de desviación máxima, aunque todas éstas se representan utilizando las reglas de desviación mínima. Por ejemplo, la operación de añadir una regla de desviación fija se implementa añadiendo dos reglas de desviación mínima correspondiente. Se proporcionan las operaciones para fijar o no fijar la posición de cualquier marca. La fijación

de la posición de una marca es equivalente a añadir una regla de desviación fija entre la marca y la marca origen de la misma orientación. También se proporcionan operaciones para fijar de manera independiente la posición horizontal o vertical del centro de cualquier caja. También son posibles muchas combinaciones de las operaciones de creación y edición del esquema.

5

La posición horizontal del centro de una caja puede ser fijada efectivamente por diversas razones. Por ejemplo, si las posiciones horizontales de los dos lados verticales de la caja se fijan en relación al área del esquema, la posición horizontal de la caja y la anchura se determinan completamente y así, la posición horizontal del centro de la caja también se fija. En este caso, la operación de fijar la posición horizontal del centro de la caja en relación al esquema (es decir, añadiendo una regla de centro fijo), puede no realizar nada debido a que la regla es redundante. Lo mismo se aplica para fijar la posición vertical del centro de la caja.

10

En una implementación, también se soportan las operaciones para añadir y eliminar las reglas de desviación preferentes y las reglas de minimización de la distancia. En esta implementación, las reglas de minimización de la distancia están representadas utilizando la regla de la desviación equivalente preferente. Las reglas de desviación preferentes pueden estar representadas en un gráfico dirigido en el que cada vértice representa una marca y cada regla de desviación preferente está representada por un borde que conecta los vértices correspondientes a las marcas relacionadas por la regla de desviación preferente. Dado que un gráfico dirigido permite únicamente un único borde con la misma fuente y los vértices destino, esto podría parecer inadecuado para representar los esquemas con más de una regla de desviación preferente relacionada con las mismas dos marcas, pero resulta que en una implementación específica en la que las reglas de desviación preferente incluye una regla con intensidad, se pueden sustituir cualesquiera dos reglas de desviación preferentes en relación con las mismas dos marcas mediante una regla de desviación preferente equivalente a través de la equivalencia:

25

$\text{preferente}(m, n, d, s)$  y  $\text{preferente}(m, n, d', s') \equiv \text{preferente}(m, n, D, S)$ ,

donde

30

$$D = \frac{sd + s'd'}{s + s'}, \text{ y}$$

$S = s + s'$ .

35

Esta equivalencia es válida cuando se lleva a cabo el cálculo del esquema preferente.

### 17.2 Creación y edición del esquema basado en ejemplos

40

Cuando se crean y editan esquemas, es deseable evitar la creación de esquemas con demasiadas restricciones debido a que dichos esquemas no son útiles para generar documentos. El proceso de evitar reglas que entran en conflicto puede proporcionar realimentación al usuario para mejorar el entendimiento del usuario sobre el esquema que se está creando. Al evitar reglas inconsistentes durante la creación del esquema también se puede reducir la cantidad de trabajo relacionada para el usuario evitando errores automáticamente.

45

Se puede utilizar la edición basada en ejemplos en ciertas implementaciones para evitar los esquemas con demasiadas restricciones. La edición basada en ejemplos es en la que las operaciones para crear y editar esquemas siempre funcionan sobre un ejemplo del esquema que obedece todas las restricciones. Se debe observar que las reglas de minimización de la desviación, reglas de maximización de la desviación, las reglas de minimización de la distancia y las reglas de la desviación preferente no imponen restricciones en el esquema y pueden ser ignoradas para el propósito de evitar esquemas con demasiadas restricciones. En una aplicación de impresión de datos variables, esto se podría realizar permitiendo al usuario construir un esquema ejemplo mostrando una vista preliminar de un documento. La vista preliminar podría ser una visualización de uno de los documentos que resultan de la combinación de los datos actuales con la plantilla de documento, o la vista preliminar puede contener datos de muestra que son únicamente datos que se espera insertar en la plantilla de documento o, de manera alternativa, únicamente los tamaños y las posiciones de los elementos podrían ser aproximadamente los mismos que los que se espera en los documentos actuales que se van a generar a partir de la plantilla.

55

Las posiciones y las dimensiones de los elementos nuevos creados se especifican preferentemente cuando se crean los elementos, de manera que las posiciones ejemplo de los elementos siempre son conocidas. Para almacenar estos valores, cada vértice del gráfico utilizado para representar el esquema se etiqueta con la posición de la marca correspondiente. Además, las reglas se pueden añadir únicamente si no entran en conflicto con las posiciones y dimensiones actuales de los elementos. Por ejemplo, se puede añadir al esquema una regla de desviación mínima si las posiciones actuales de las marcas implicadas obedecen la regla de desviación mínima. De manera similar, cuando se añade una regla de desviación fija, el valor de la desviación debe ser igual entre las marcas implicadas con la regla. Cuando la posición horizontal o vertical del centro de una caja es fija, la posición y las dimensiones de la caja son conocidas y el centro horizontal o vertical es fijo, basándose en la posición actual del centro de la caja en el momento en que se lleva a cabo la operación de añadir la regla.

65

El usuario puede indicar, a través de la interfaz (103), un cambio en el esquema que puede requerir que se añadan reglas al esquema. Si el esquema ejemplo indicado por el usuario no satisface las reglas que se van a añadir, el esquema se ajusta automáticamente, si es posible, de manera que las nuevas reglas añadidas son consistentes con el esquema. Por ejemplo, cuando el usuario cambia la anchura de un contenedor con anchura fija, bien a través de una  
 5 caja de diálogo o arrastrando un borde de la caja, las posiciones de los elementos se modifican y las reglas también se actualizan. Esto puede requerir diversas operaciones de esquema tales como eliminar algunas reglas existentes, cambiar las posiciones de las marcas implicadas y añadir nuevas reglas. Por ejemplo, cuando se cambian las posiciones de las marcas, la aplicación (121) eliminará primero cualquier regla que sería infringida si cambiara la posición de las marcas, actualizaría la posición de las marcas y añadiría nuevas reglas que sean consistentes con las nuevas posiciones  
 10 de las marcas.

Cuando se editan o crean esquemas, a veces es necesario desplazar una marca o más de una marca relativa a otra marca o relativa al origen del esquema sin infringir ninguna restricción. Esto puede ser una operación bastante compleja si las marcas que se van a desplazar están afectadas por numerosas restricciones. Deseablemente, el motor  
 15 (105) de renderizado proporciona una operación llamada “empuje” que desplaza un conjunto de marcas una distancia dada bien horizontal o verticalmente sin infringir ninguna restricción y también desplaza otras marcas que no se encuentran en el conjunto original si es necesario para conseguir el resultado solicitado.

### 20 17.3 La operación de empuje

La operación de empuje es implementada por el motor (105) de renderizado en respuesta a una entrada desde la interfaz (103) de usuario para desplazar un conjunto de marcas una distancia dada bien horizontal o verticalmente sin infringir ninguna de las restricciones y también desplaza otras marcas que no se encuentran en el conjunto original, si  
 25 es necesario, para conseguir el resultado solicitado.

La operación de empuje opera sobre un conjunto de marcas todas con la misma orientación y se pueden describir en términos de un gráfico, llamado el gráfico de empuje. Dado un esquema ejemplo definido por un conjunto de marcas y reglas de desviación mínima, conjuntamente con las posiciones asignadas a cada marca en el esquema, se  
 30 puede definir un gráfico de empuje correspondiente. El gráfico de empuje es un gráfico dirigido en el que cada vértice corresponde a una marca en el esquema, y cada borde se corresponde con una regla de desviación mínima en la que la desviación actual es igual al valor mínimo permitido por la regla de desviación mínima.

El gráfico de empuje para un esquema es un gráfico dirigido cuyos bordes indican qué marcas pueden empujar directamente otras marcas que forman el esquema. Una primera marca puede empujar directamente una segunda  
 35 marca (en una dirección positiva) si el aumentar el valor de la coordenada de la primera marca diera como resultado la infracción de una regla de desviación mínima entre la primera y segunda marcas, produciéndose esto cuando la desviación entre ellas ya es la mínima permitida. Se debe observar que se supone que todas las reglas modelo básicas se han sustituido con reglas de desviación mínima equivalentes cuando se crea o edita el esquema.

Cuando se desplaza una marca en una dirección positiva (es decir, aumentando su valor de coordenada), también se debe mover la misma distancia cualquier marca correspondiente a los vértices alcanzables desde su vértice correspondiente en el gráfico de empuje para evitar infringir cualquier regla de desviación mínima.  
 40

Cuando se desplaza una marca en una dirección negativa (es decir, disminuye su valor de coordenada), también se debe desplazar la misma distancia y dirección cualquier marca alcanzable desde su vértice correspondiente en el reverso del gráfico de empuje para evitar infringir cualquier regla de desviación mínima. El reverso del gráfico de empuje es el mismo que el gráfico de empuje excepto porque las direcciones de los bordes están a la inversa.  
 45

Se puede utilizar una variedad de métodos para determinar los vértices alcanzables en un gráfico dirigido para implementar lo anterior.  
 50

La operación de empuje funciona desplazando grupos de marcas sin infringir ninguna regla de desviación mínima. Para calcular el rango de movimiento permitido para un grupo de marcas, se define una cantidad llamada “holgura” para cada regla de desviación mínima. Dada una regla de desviación mínima  $\min(m, n, d)$ , entonces la holgura para la regla es dada por  $\text{desviación}(m, n) - d$ . La holgura es la distancia máxima que se puede desplazar la marca  $m$  (en una dirección positiva) antes de que se infrinja la regla y también es la distancia máxima que se puede desplazar la marca  $n$  en una dirección negativa (es decir, la cantidad máxima en que se pueden disminuir las coordenadas) antes de que se infrinja la regla. La holgura para una regla de desviación mínima es siempre un número no negativo si la regla no es infringida en el esquema ejemplo. Cada borde en el gráfico de empuje corresponde a una regla con una holgura de 0.  
 55  
 60

El movimiento positivo máximo permitido para un conjunto de marcas es el mínimo de los valores de holgura de todas las reglas de desviación mínima  $\min(m, n, d)$ , donde  $m$  se encuentra en el conjunto y  $n$  no se encuentra en el conjunto. Esta es la distancia máxima que pueden ser desplazadas las marcas en una dirección positiva sin desplazar ninguna otra marca que no se encuentra en el conjunto y sin infringir ninguna de las reglas de desviación mínima. La distancia máxima que puede ser desplazado un conjunto de marcas en una dirección negativa se puede definir de manera similar al mínimo de los valores de holgura de todas las reglas de desviación mínima de la forma  $\min(n, m, d)$ ,  
 65

## ES 2 328 924 T3

donde  $m$  se encuentra en el conjunto y  $n$  no se encuentra en el conjunto. Si no existen ningunas reglas de desviación mínima que limite el desplazamiento de un conjunto de marcas en una dirección dada, entonces la distancia máxima es infinita (es decir, no existe límite sobre cuánto pueden ser desplazadas las marcas).

5 La operación de empuje hace un seguimiento de un conjunto actual de marcas que se van a desplazar y de una distancia a empujar que es la distancia restante que debe empujar las marcas en el conjunto actual. El conjunto de marcas y la distancia a empujar se actualizan a medida que se llevan a cabo las etapas de la operación. La operación de empuje desplaza las marcas en uno o más incrementos. La distancia del desplazamiento en cada incremento se determina a partir del desplazamiento máximo permitido del conjunto actual de marcas. Las marcas adicionales que  
10 se pueden empujar mediante las marcas del conjunto se añaden al conjunto antes de cada incremento, de manera que se desplaza un conjunto diferente de marcas en cada incremento.

La figura 25 muestra un método (2500) relacionado con una primera implementación de la operación de empuje. La operación de empuje comienza en la etapa (2501) en la que se guarda el origen del esquema. Dado que la operación  
15 de empuje puede cambiar la posición de la marca que define el sistema de coordenadas, se recuerdan esta marca y su posición de manera que el sistema de coordenadas puede ser restaurado más adelante en la etapa (2513). Tras la etapa (2501), la operación de empuje continua en la etapa (2502), en la que la distancia restante a empujar se compara con 0. Si la distancia restante a empujar es 0, no hay ninguna operación a llevar a cabo y la operación avanza a la etapa (2513) en la que se restaura el origen del sistema de coordenadas. Esto se realiza desplazando todas las marcas del esquema por un valor adecuado para restaurar la posición original de la marca origen que fue guardada en la etapa (2501). Si la distancia a empujar probada en la etapa (2502) no es 0, la operación avanza a la etapa (2503), en la que se actualiza el gráfico de empuje basándose en las posiciones actuales de las marcas del esquema. La operación avanza entonces a la etapa (2505). En la etapa (2505), se actualiza el conjunto de marcas a desplazar añadiendo cualquier marca  
20 adicional que puede ser empujada en la dirección de empuje por cualquier marca del conjunto actual. Por ejemplo, se añade al conjunto actual de marcas cualquier marca cuyo vértice correspondiente puede ser alcanzado en el gráfico de empuje (o el reverso del gráfico de empuje si la distancia a desplazar es negativa) desde un vértice correspondiente a cualquier marca del conjunto actual. La operación continúa en la etapa (2507) en la que se calcula la distancia para el incremento actual. La distancia para el incremento es la menor de las distancias de empuje restantes y la distancia máxima de desplazamiento permitida para el conjunto actual de marcas en la dirección dada. Esta distancia siempre es  
25 positiva si la distancia de empuje es positiva. Una vez se ha calculado la distancia a desplazar, la operación continúa sobre el conjunto (2509), en el que todas las marcas del conjunto actual se desplazan la distancia calculada en la etapa (2507). Tras la etapa (2509), la operación avanza a la etapa (2511), en la que se calcula la distancia de empuje restante restando la distancia que ha sido desplazada. Tras la etapa (2511), la operación vuelve a la etapa (2502), en la que se prueba la distancia calculada en la etapa (2511) para determinar si se requiere otra iteración.

35 La versión de la operación de empuje descrita en la figura 25 nunca puede fallar, pero si la marca origen es desplazada durante la operación, el comportamiento de la operación no es intuitivo. Por ejemplo, si un grupo de marcas es empujado hacia la derecha, en lugar de que las marcas se desplacen hacia la derecha, otras marcas se podrían desplazar hacia la izquierda en cambio. Este comportamiento es provocado por la etapa (2513) que restaura el origen. En la práctica, este comportamiento es útil a veces. Por ejemplo, para hacer una caja 10 unidades de distancia más ancha, el empuje del borde derecho de la caja 10 unidades hacia la derecha aumentará la anchura de la caja en 10 unidades si es posible realizar esto, incluso si el borde derecho no puede ser desplazado tanto como 10 unidades. A este respecto, si el borde derecho se puede desplazar únicamente 3 unidades hacia la derecha, pero el borde izquierdo se puede desplazar 7 unidades hacia la izquierda, la operación de empuje desplazará automáticamente el borde izquierdo  
40 hacia la izquierda. El efecto secundario es que se podrían desplazar también otros elementos.

También es útil tener otra versión de la operación de empuje que no desplaza las marcas de origen. Esto se describe en la figura 26 mediante el método (2600). Esta implementación de la operación de empuje actúa de la misma manera excepto porque las etapas (2501) y (2513) se omiten debido a que son redundantes pero incluye una prueba adicional,  
50 etapa (2606), que se inserta entre las etapas (2505) y (2507). La prueba de la etapa (2606) determina si el conjunto de marcas actual contiene la marca origen. En ese caso, la operación se detiene y falla debido a que las marcas no han podido ser empujadas tanto como se requería sin desplazar la marca de origen.

Las figuras 27A y 27B, 27C y 27D, y 27E y 27F ofrecen conjuntamente un ejemplo de cómo funciona la operación  
55 de empuje. Estas figuras muestran un esquema formado por dos contenedores, un contenedor (2701) de anchura variable con una anchura mínima de 15 unidades y un contenedor (2704) de anchura fija con una anchura de 20 unidades. El contenedor (2701) está representado por una caja con lados izquierdo y derecho asociados con las marcas A y B. El contenedor (2704) está representado por una caja con lados izquierdo y derecho representados por las marcas C y D. Estas figuras también muestran el borde de la página (2707) representado por la marca E.

60 La figura 27A muestra el estado inicial de un esquema antes de que haya comenzado la operación de empuje. El elemento (2701) tiene una anchura mínima de 15 unidades representada por la regla (2702) de desviación mínima. El elemento (2704) tiene una anchura fija de 20 unidades representada por la regla (2705) de desviación fija. Los dos elementos (2701) y (2704) están conectados por una riostra de longitud de 6 unidades de esquema representada por una regla (2703) de desviación fija. Existe una regla (2706) de desviación mínima adicional entre el elemento (2704) y el borde de la página (2707) representada por la marca E con una longitud mínima de 15 unidades. Esta regla evita que el elemento (2704) se acerque más de 15 unidades al borde de la página. La distancia actual es de 20 unidades antes de recurrir a la operación de empuje. Las etapas de la operación de empuje se muestran para empujar la marca

A 15 unidades hacia la derecha. También se muestra un gráfico (2709) de empuje para el esquema en la figura 27B. El gráfico (2709) muestra los vértices que representan las marcas B y C conectadas por los bordes en ambas direcciones debido a la regla (2703) de desviación fija. Los vértices que representan B y C también están conectados en ambas direcciones debido a la regla (2705) de desviación fija.

La figura 27C muestra el resultado de la primera iteración del bucle. En la primera iteración, en la etapa (2503), se calcula el gráfico (2079) de empuje. En la etapa (2505) se determina a partir del gráfico de empuje que la marca A no empuja ninguna otra marca y se puede desplazar por sí misma. En la etapa (2507), se determina que la distancia máxima que puede ser desplazada la marca A sin infringir la regla (2702) de desviación mínima es de 3 unidades. Dado que es menos que la distancia requerida, la marca A se desplaza 3 unidades en la etapa (2509) que resulta en el esquema mostrado en la figura 27B. La distancia restante calculada en la etapa (2511) es ahora de 12 unidades. En la segunda iteración del bucle, en la etapa (2503), se calcula el gráfico (2711) de empuje mostrado en la figura 27D. En este gráfico la marca A empuja ahora la marca B, debido a que ahora la holgura en la regla (2702) es cero y, en consecuencia, la marca A también empuja las marcas C y D.

La figura 27E muestra el resultado de la segunda iteración del bucle en el que se determina que las marcas B, C y D son todas empujadas por la marca A, de manera que las cuatro marcas se deben desplazar juntas. En la etapa (2507), se determina que las marcas A, B, C y D se pueden desplazar una distancia máxima de 5 unidades sin infringir la segunda regla (2706) de desviación mínima entre la marca D y el borde de la página (2707) representada por la marca E. La distancia restante es de 12 unidades, pero la marca D se puede desplazar únicamente 5 unidades, así las marcas A, B, C y D se desplazan cada una 5 unidades. En la etapa (2511) se calcula la distancia restante de 7 unidades. En la tercera iteración del bucle, en la etapa (2503), se calcula la gráfica (2713) de empuje muestra la figura 27F. En este gráfico todas las marcas son empujadas a continuación por la marca A.

En la segunda versión de la operación de empuje mostrada en la figura 26, la prueba (2606) determina que la marca de origen E está incluida en el conjunto de marcas que se van a desplazar, así pues la operación se detiene. En la primera versión de la operación de empuje mostrada en la figura 25, la tercera iteración del bucle resulta en que todas las marcas son desplazadas las 7 unidades restantes en la etapa (2509) y en la etapa (2511) siguiente, la distancia restante se calcula ahora como cero, así pues la prueba en la etapa (2502) hace que el proceso avance a la etapa (2513) en la que la posición de la marca de origen E es restaurada desplazando todas las marcas implicadas, la izquierda 7 unidades. En este ejemplo, ambas versiones de la operación de empuje generan el mismo resultado. En este ejemplo, la marca A podría ser empujada únicamente un total de 8 unidades en lugar de las 15 unidades requeridas.

#### 17.4 Operación de empuje con centros fijos

En los modelos del esquema que incorporan las reglas de centro fijo, la operación de empuje necesita ser modificada para ser consciente de los centros fijos. Si la posición horizontal del centro de una caja es fija, entonces los lados izquierdo y derecho siempre deben ser desplazados en direcciones opuestas cantidades iguales, se dice que dichas marcas se “oponen” entre sí, o se dice que son marcas “opuestas”. De manera similar, si la posición vertical del centro de una caja es fija, entonces los lados superior e inferior de la caja siempre deben ser desplazados en direcciones opuestas cantidades iguales.

Para adaptar la operación de empuje para que incorpore los centros fijos, el conjunto de marcas que se van a empujar se sustituye por dos conjuntos de marcas. Un conjunto de marcas, el conjunto directo, se empuja en una dirección positiva y el otro conjunto de marcas, el conjunto opuesto, es empujado en una dirección negativa. En la etapa (2505), las marcas se añaden a cada uno de los dos conjuntos de marcas como sigue. Si una marca se opone a una marca contenida en uno de los dos conjuntos, la marca opuesta se añade al otro conjunto así como cualquier marca que es empujada por la marca opuesta.

La figura 32 muestra en más detalle un método (3200) de cómo los dos conjuntos de marcas se determinan cuando se permiten las reglas de centros fijos, tal como las utilizadas en la etapa (2505). En la figura 32, se asume que el conjunto de marcas inicial que se van a empujar son marcas verticales y que están siendo empujadas hacia la derecha y se asume que el sistema de coordenadas aumenta hacia la derecha. El empuje de las marcas en otras direcciones y orientaciones se lleva a cabo de manera similar. En la etapa (3201), todas las marcas empujadas por el conjunto de marcas actual se añaden al conjunto directo (ignorando las reglas de centros fijos). La etapa (3201) puede ser calculada utilizando el gráfico de empuje, encontrando todos los vértices alcanzables desde el conjunto de vértices que representan el conjunto de marcas directas. Además, si cualesquiera dos marcas opuestas se incluyen en el conjunto directo, entonces la marca de origen también se añade al conjunto. Siguiendo a la etapa (3201), en la etapa (3203), todas las marcas que se oponen a cualquier marca en el conjunto actual se añaden al conjunto de las marcas opuestas. Además, si cualesquiera dos marcas opuestas se incluyen en el conjunto opuesto, entonces la marca de origen también se añaden al conjunto opuesto. Añadiendo la marca de origen a cualquiera de los conjuntos de manera efectiva hace que la operación de empuje finalice tras la prueba de la etapa (2606). Siguiendo a la etapa (3203), en la etapa (3205), todas las marcas empujadas hacia la izquierda por las marcas del conjunto opuesto se añaden al conjunto opuesto. Esto se realiza de la misma manera que en la etapa (3201), excepto que se utiliza el inverso del gráfico de empuje debido a las marcas que están siendo empujadas en una dirección negativa (es decir, sus coordenadas están disminuyendo). Siguiendo a la etapa (3205), en la etapa (3207), cualquier marca que se opone a las marcas del conjunto opuesto se añade al conjunto directo. La etapa (3207), es la inversa de la etapa (3203). Siguiendo a la etapa (3207), en la etapa

## ES 2 328 924 T3

(3209) se lleva a cabo una prueba para comprobar si se han añadido nuevas marcas al conjunto directo en la etapa (3207). En este caso, el cálculo vuelve a la etapa (3201) de manera que las etapas (3201), (3203), (3205) y (3207) se repetirán hasta que no se añadan más marcas nuevas a ninguno de los dos conjuntos.

- 5 En la etapa (2507), la distancia a desplazar se calcula independientemente para los dos conjuntos y se escoge como la distancia a desplazar la menor de las dos distancias (es decir, la menor en magnitud). En la etapa (2509), las marcas se desplazan la misma distancia pero en direcciones opuestas. Las marcas de un conjunto se desplazan en una dirección positiva y las marcas del otro conjunto se desplazan en una dirección negativa.

10

### 17.5 Operación de empuje con reglas de forma

- Dado que las reglas de forma relacionan marcas horizontales con verticales, adaptar la operación de empuje para que incorpore modelos de esquema con reglas de forma es potencialmente complicado. El problema es que cuando se empujan marcas, pueden tener lugar interacciones complejas entre marcas de la misma orientación debido a las combinaciones de las reglas de forma y otras reglas. En particular, es posible crear dependencias circulares que no tienen solución única. Para evitar este problema, se sitúa una restricción en el modelo del esquema para que las reglas de forma se apliquen únicamente a las cajas en las que como máximo una marca que corresponde a un lado vertical y como máximo una marca que corresponde a un lado horizontal aparecen en una regla de desviación mínima. Es decir, al menos uno de cada par de lados opuestos de una caja con regla de forma debe estar libre de reglas de desviación mínima. Esta restricción evita cualquier relación compleja entre marcas debido a las reglas de forma. Con esta restricción, el algoritmo de empuje se puede modificar de manera que las reglas de forma se aplican siempre que cualquier lado de una caja que esté implicado en una regla de forma se desplace en la etapa (2509). Las reglas de forma se aplican desplazando los bordes libres de la caja, en la que un borde libre es un borde que no está implicado en ninguna regla de desviación mínima.

### 17.6 Utilización de la operación de empuje para editar plantillas de documento

- 30 La GUI (301) utiliza la operación de empuje para modificar un esquema ejemplo mientras el usuario está editando una plantilla de documento. La figura 34 muestra un método (3400) ejemplo de cómo la GUI (301) permite al usuario desplazar un borde fijo de un contenedor. En la etapa (3401), el usuario indica que se debe desplazar el borde, por ejemplo seleccionando y arrastrando el borde con el ratón (133) y el puntero (313). Siguiendo a la etapa (3401), en la etapa (3402), la aplicación (103) convierte en no fija la posición de la marca que corresponde al borde que está siendo desplazado. La posición de un borde se fija típicamente añadiendo una regla de desviación fija que fija la desviación entre la marca que representa el borde y la marca de origen con la misma orientación que el borde. Para convertir el borde en no fijo, se elimina la regla de desviación fija para permitir que cambie la posición del borde. Siguiendo a la etapa (3402), en la etapa (3403), se añaden restricciones adicionales al motor (105) de renderizado para limitar las posiciones permitidas del borde. Cuando un borde se encuentra fijo, no se puede desplazar dicho borde, así que no existe necesidad de ninguna restricción adicional para el desplazamiento del borde. No obstante, cuando se utiliza el motor (105) de renderizado para cambiar la posición de un borde, se limita típicamente el rango de desplazamiento del borde. Por ejemplo, se le puede indicar al motor (105) de renderizado que no se puede desplazar el borde más allá de los bordes del área del esquema. Como ejemplo adicional, si el borde es el borde izquierdo de un contenedor, se puede añadir una restricción de desviación no negativa entre la marca que representa el borde izquierdo del rectángulo del esquema y la marca que representa el borde del contenedor. También, se pueden imponer la anchura mínima y máxima del contenedor. Se puede utilizar la plantilla de documento para almacenar una anchura mínima y máxima y una altura mínima y máxima para cada contenedor independientemente del motor (105) de renderizado. Añadiendo una restricción de desviación mínima y una restricción de desviación máxima entre las marcas que representan los bordes derecho e izquierdo del contenedor, se pueden imponer los ajustes de la anchura mínima y máxima del contenedor mediante el motor (105) de renderizado mientras el usuario arrastra el borde del contenedor.

- Siguiendo a la etapa (3403), la aplicación (121) recurre a la operación de empuje para desplazar el borde en la etapa (3405). La operación de empuje asegura que el desplazamiento del borde no infrinja ninguna restricción, y limita el desplazamiento al rango permitido por las reglas del esquema. Siguiendo a la operación de empuje, en la etapa (3407), se eliminan las restricciones añadidas en la etapa (3403) y, posteriormente, en la etapa (3411), se fija la posición del borde en la nueva posición. Tras la etapa (3411), la aplicación (121) utiliza el motor (105) de renderizado para volver a calcular el esquema en la etapa (3413) tal como se describe más adelante y se muestra en las figuras 28, 29, 30A y 30B. La etapa (3413) asegura que se apliquen todas las reglas de minimización de la distancia y las reglas de desviación preferente. La etapa (3411) es necesaria para evitar que el motor (105) de renderizado desplace el borde a otra ubicación cuando se lleva a cabo la etapa (3413). Por último, después de que se haya vuelto a calcular el esquema en la etapa (3413), la aplicación (121) actualiza la visualización (144) para mostrar el resultado del cambio en la posición del borde y finaliza la actualización. Las etapas de la figura 34 se pueden repetir cuando el usuario arrastra el borde de un contenedor con el ratón para proporcionar respuesta inmediata mientras se arrastra.

- 65 La figura 35 muestra otro método (3500) de cómo se puede utilizar la operación de empuje para editar plantillas de documento. El método (3500) comienza en la etapa (3501), en la que el usuario solicita un cambio en la anchura de un contenedor con anchura fija. Se supone que la posición del contenedor es variable y los bordes izquierdo y derecho no son fijos. Esto se puede realizar tecleando una nueva anchura utilizando el teclado (132) en un diálogo

de propiedades mostrado por la GUI (301). En una implementación, pinchando en el contenedor utilizando el botón derecho del ratón (133) se muestra un menú contextual, similar a la paleta (311). Posteriormente se puede seleccionar un icono “propiedades...” del menú contextual para mostrar un diálogo de propiedades. Tras la etapa (3501), en la etapa (3503), se calcula la diferencia entre la anchura actual del contenedor y la nueva anchura. Tras la etapa (3503), en la etapa (3505), se cambia la anchura del contenedor de fija a no fija. La anchura de un contenedor se fija añadiendo una regla de desviación fija entre las marcas que representan los bordes izquierdo y derecho del contenedor. Como tal, la etapa (3505) comprende la eliminación de la regla de desviación fija. Tras la etapa (3505), en la etapa (3507), se añaden restricciones al esquema para limitar el desplazamiento de los lados del contenedor. La anchura mínima y máxima de cada contenedor pueden encontrarse en la plantilla del documento. Estas restricciones son impuestas añadiendo reglas al esquema. El valor mínimo se impone añadiendo una regla de desviación mínima en relación a las marcas que representan los lados izquierdo y derecho del contenedor, y el valor máximo se impone añadiendo una regla de desviación máxima en relación a las marcas que representan los lados izquierdo y derecho del contenedor.

La etapa (3509) sigue a la etapa (3507). En la etapa (3509), se utiliza la operación de empuje para desplazar la marca que corresponde al borde derecho del contenedor hacia la derecha según la diferencia en anchura. Si el cambio en la anchura es negativo, representativo de que el usuario solicita una anchura menor, entonces la marca se empujará una distancia negativa - siendo empujada, por tanto, hacia la izquierda en lugar de hacia la derecha. En la etapa (3511) siguiente, se calcula el cambio en anchura restante solicitado. Si la operación de empuje de la etapa (3509) tuvo éxito al empujar el borde derecho la distancia calculada, la anchura del contenedor habrá cambiado al tamaño correcto y la distancia restante será cero. Si la operación de empuje de la etapa (3509) no tuvo éxito, la anchura actual no será igual a la anchura solicitada y la distancia restante no será cero. Siguiendo a la etapa (3511), en la etapa (3513), el borde izquierdo es empujado hacia la izquierda, utilizando la operación de empuje, según el cambio de tamaño restante calculado en la etapa (3511). Si el cambio restante en anchura es negativo, el borde izquierdo se empujaría hacia la izquierda una distancia negativa. Es decir, el borde se empujaría hacia la derecha.

Si la etapa (3513) tuvo éxito al empujar el borde izquierdo la distancia calculada en la etapa (3511), ahora la anchura será igual a la anchura solicitada. En caso contrario, la anchura estará tan cerca de la anchura solicitada como sea posible. Tras la etapa (3513), en la etapa (3515) se eliminan las restricciones añadidas en la etapa (3507) y la anchura se fija a la nueva anchura en la etapa (3517) añadiendo una restricción de desviación fija en relación a las marcas que representan los bordes izquierdo y derecho del contenedor. Siguiendo a la etapa (3517), se vuelve a calcular el esquema en la etapa (3519) y se actualiza la visualización para reflejar el esquema calculado recientemente en la etapa (3521), finalizando de esta manera la operación de cambio de la anchura del contenedor. El proceso de calcular los esquemas se explica en más detalle a continuación. En el ejemplo mostrado en la figura 35, se supone que se utiliza la segunda versión de la operación de empuje descrita en la figura 26. Si se utiliza la versión descrita en la figura 25, las etapas (3511) y (3513) no serían necesarias.

## 18. Descripción detallada del cálculo del esquema

### 18.1 Cálculo del esquema utilizando el algoritmo simplex

En una implementación, las reglas permitidas son las del modelo básico, conjuntamente con las reglas de igual desviación, las reglas de aspecto, las reglas de minimización de la desviación y las reglas de maximización de la desviación. Aquí, las reglas del modelo básico son equivalentes a las restricciones de desigualdad lineales y las reglas de igual desviación son restricciones lineales y las reglas de desviación mínima y las reglas de desviación máxima se utilizan para definir una función objetivo lineal. En este modelo, las reglas definen un programa lineal, así el cálculo del esquema se puede llevar a cabo utilizando el algoritmo simplex o cualquier otro método de resolución de programas lineales.

En esta implementación, se calcula la función objetivo sumando conjuntamente cada desviación entre un par de marcas relacionadas con una regla de minimización de la desviación y restando, de dicha suma, cada desviación entre un par de marcas relacionadas con una regla de maximización de la desviación. Si las reglas tienen intensidades, las desviaciones se multiplican primero por la intensidad de la regla correspondiente antes de ser sumadas o restadas.

Desafortunadamente, no hay ninguna manera conocida para añadir reglas de texto en los modelos cuyos esquemas se pueden calcular utilizando el método simplex sin modificar significativamente el método simplex.

### 18.2 Método simplex modificado

En otra implementación, las reglas permitidas son las del modelo básico más reglas de igual desviación, reglas de aspecto, reglas de minimización de la distancia y las reglas de desviación preferente. En esta implementación, las reglas de desviación mínima y las reglas de igual desviación se convierten en restricciones lineales y las reglas de minimización de la distancia y las reglas de desviación preferente se utilizan para definir una función objetivo cuadrática. En este modelo, las restricciones son bien igualdades lineales o desigualdades lineales y la función objetivo es una función cuadrática. Se puede solucionar este tipo de problemas utilizando métodos conocidos para los expertos en la técnica de la optimización cuadrática. Se puede utilizar una versión modificada del método simplex para calcular los esquemas en este modelo.

## ES 2 328 924 T3

Al igual que con el método simplex, no hay ninguna manera conocida de manipular los modelos que permita cajas de texto con anchura y altura variable utilizando la programación cuadrática, sin modificar significativamente la programación cuadrática.

5

### 18.3 Cálculo del esquema basado en gráficos

En otra implementación, el modelo de esquema utilizado permite todas las reglas del modelo básico, las reglas de desviación preferente y las reglas de forma. Este modelo es el mismo que el modelo de esquema preferente excepto porque no se permiten las reglas de centro fijo. En esta implementación, las reglas del modelo básico se representan utilizando las reglas de desviación mínima y éstas se almacenan como un gráfico dirigido. Las reglas de desviación preferente se almacenan como un gráfico dirigido separado. Las reglas de forma se almacenan de manera separada. Este método tiene la ventaja con respecto a los métodos simplex y de programación cuadrática de que incorpora tanto reglas de aspecto como reglas de texto y puede ser modificado para incorporar también otras reglas de forma.

15

Además, en esta implementación, cada contenedor está asociado con una caja. Para algunos contenedores, se puede asociar una caja separada adicional con el contenedor y utilizarse para representar el tamaño y/o forma ideales del contenedor. Las reglas de minimización de la desviación se utilizan para indicar al motor (105) de renderizado que haga la caja que representa la forma impresa o mostrada del contenedor tan próximos posible al tamaño y forma de la caja que representa la forma ideal. El tamaño y forma ideales del contenedor se definen aplicando una regla de forma a la caja asociada. El método de cálculo del esquema hace que el tamaño y la forma del contenedor sean tan próximos al tamaño y forma ideales como sea posible. No siempre es posible hacer que el contenedor tenga exactamente la forma y tamaño ideales debido a que su tamaño y forma ideales podrían no encajar en el espacio disponible del esquema. Por ejemplo, las restricciones pueden evitar que adopte su forma o tamaño ideales.

20

Las reglas de desviación mínima se utilizan para definir restricciones que limitan las posibles posiciones de las marcas, las reglas de desviación preferente se utilizan para definir una función objetivo que es minimizada mediante el método de cálculo del esquema, y las reglas de forma se utilizan para guiar de manera dinámica el método de cálculo. Para definir la función objetivo, cada regla de desviación preferente se asocia con un valor de energía. La energía de una regla de desviación preferente es la mitad del cuadrado de la diferencia entre la desviación preferente y la desviación actual. La función objetivo, denominada la energía total, es la suma de las energías de todas las reglas de desviación preferente. Si se asignan intensidades a las reglas de desviación preferente, entonces la energía se multiplica por la intensidad. Se puede pensar la regla de desviación preferente como un muelle que tiene una longitud natural y se encuentra bajo tensión si está comprimido o estirado. La tensión de una regla de desviación preferente es la intensidad de la regla multiplicada por la diferencia entre la desviación actual y la desviación preferente. La intensidad de la regla es análoga a la rigidez del muelle. El motor (105) de renderizado calcula el esquema minimizando la energía total equilibrando las tensiones de todas las reglas de desviación preferente.

25

La figura 28 muestra las etapas principales implicadas en el cálculo del esquema. El método (2800) del cálculo del esquema desplaza las marcas (es decir, cambia las posiciones de las mismas) sin infringir ninguna de las reglas de desviación mínima hasta que se minimiza la energía total. El método (2800) comienza en la etapa (2801), en la que el motor (105) de renderizado busca un grupo de marcas que pueden ser desplazadas para reducir el valor de la función objetivo sin infringir ninguna de las reglas del modelo básico. En la etapa (2803), se lleva a cabo una prueba para comprobar si la búsqueda tuvo éxito, en cuyo caso el método avanza a la etapa (2805), en caso contrario finaliza el cálculo del esquema y se detiene el método (2800). En la etapa (2805), las marcas se desplazan una distancia adecuada en una dirección adecuada para reducir la energía total. Tras la etapa (2805), el método (2800) vuelve a la etapa (2801), en la que busca otro grupo de marcas que desplazar. Los métodos de seleccionar grupos de marcas a desplazar y los métodos de calcular la distancia a desplazar las marcas se describen en más detalle a continuación. Para asegurar que el proceso descrito en la figura 28 finaliza, se ignoran los pequeños cambios en las posiciones de las marcas y/o los cambios en las posiciones de las marcas que provocan pequeños cambios en la energía total. En una implementación, se pueden limitar los cambios en las posiciones a un número entero de unidades lógicas.

30

La figura 29 muestra un procedimiento (2900) equivalente al mostrado en la figura 28 excepto porque se desplazan primero las marcas verticales (etapa -2901-) antes de desplazar ningún grupo de marcas horizontales (etapa -2903-). La prueba en la etapa (2905) sirve para el mismo propósito que la prueba de la etapa (2803). Existen muchas maneras posibles de organizar el método de reducir la energía total sin desviarse del alcance de la presente descripción.

35

La figura 30A muestra en más detalle cómo se puede llevar a cabo la etapa (2901) en una implementación como etapa (2901-A). En la etapa (3001) se calcula el gráfico de empuje para las marcas verticales. Éste se utiliza para determinar qué marcas pueden ser empujadas por una marca dada. En algunas implementaciones, éste gráfico puede ser una estructura de datos separada del gráfico que representa las reglas. En otras implementaciones, se pueden combinar las dos estructuras de datos. En la etapa (3003) se recupera la primera marca vertical recuperando el primer vértice del gráfico que representa las marcas verticales y las reglas de desviación horizontal mínima. Existen muchos órdenes posibles en los que se pueden recuperar las marcas. En una implementación, se pueden recuperar las marcas en el orden en que se almacenan sus vértices correspondientes en el gráfico que representa las reglas de desviación horizontal mínima. Tras la etapa (3003) el método avanza a la etapa (3005), en el que se calculan las marcas que pueden ser empujadas hacia la derecha por la marca elegida en la etapa (3003). La etapa (3005) determina un grupo

40

## ES 2 328 924 T3

de marcas en el que todas pueden ser desplazadas hacia la derecha una distancia distinta de cero sin infringir ninguna de las reglas de desviación mínima. El grupo está comprendido por la marca elegida en la etapa (3003) más todas las marcas que pueden ser empujadas por dicha marca elegida (es decir, todas las marcas que corresponden a vértices que son alcanzables en el gráfico de empuje desde el vértice correspondiente a la marca elegida). La etapa (3007) determina la distancia máxima que el grupo de marcas determinado en la etapa (3005) se puede desplazar hacia la derecha sin infringir ninguna regla de desviación mínima. El cálculo en la etapa (3007) es el mismo que el llevado a cabo como parte de la etapa (2507) de la operación de empuje. Tras la etapa (3007), la etapa (3009) calcula la distancia que se deben desplazar las marcas del grupo para reducir la energía total, no siendo mayor que la distancia calculada en la etapa (3007). La etapa (3009) se describirá en más detalle a continuación. Las distancias desplazadas se pueden limitar a un número entero de unidades lógicas. Tras la etapa (3009), el método avanza a la etapa (3011) en el que las marcas se desplazan la distancia calculada en la etapa (3009). Dado que las marcas pueden haber cambiado de posición, se puede necesitar actualizar el gráfico de empuje para reflejar las consecuencias de las nuevas posiciones. Si la distancia calculada en la etapa (3009) es igual a la distancia máxima permitida calculada en la etapa (3007), se necesitará cambiar el gráfico de empuje. Esto se realiza en la etapa (3013) que sigue a la etapa (3011). También es posible que desplazando las marcas hacia la derecha no se reduzca la energía total. En este caso, la distancia calculada en la etapa (3009) sería 0 y en realidad las marcas no cambiarían de posición en la etapa (3011). Entonces, las etapas (3011) y (3013) no realizarían ninguna operación y se podrían saltar en algunas implementaciones. Las etapas (3015), (3017), (3019), (3021) y (3023) son equivalentes a las etapas (3005), (3007), (3009), (3011) y (3013) respectivamente, excepto porque la dirección del desplazamiento es inversa. En estas etapas, se utiliza el inverso del gráfico de empuje en lugar del gráfico de empuje. Un experto en la técnica de la ingeniería informática entenderá que es posible diseñar la estructura de datos del gráfico dirigido utilizada por el gráfico de empuje de manera que el mismo gráfico de empuje se puede desplazar lateralmente en una dirección inversa, así no se necesita un gráfico de empuje inverso separado. Tras la etapa (3023), se lleva a cabo una prueba para determinar si se han visitado todos los vértices en la etapa (3003), si no se ha hecho, el método vuelve a la etapa (3003) en la que se selecciona la siguiente marca. Si se han visitado todos, finaliza la etapa (2901) y el cálculo avanza a la etapa (2903).

La etapa (2903) es la misma que la etapa (2901) excepto porque las marcas horizontales y las reglas de desviación mínima vertical son consideradas en lugar de las marcas verticales y las reglas de desviación mínima horizontal.

La figura 31 muestra los detalles de cómo se lleva a cabo el cálculo en la etapa (3009). En la etapa (3101), se calcula la derivada parcial de la energía total con respecto al cambio en la posición del conjunto de marcas actual de sus posiciones actuales. La derivada de la energía total es igual a la suma de las tensiones. La derivada parcial es igual a la suma de las tensiones de las reglas de desviación preferentes en relación a las marcas del conjunto actual con respecto a marcas que no se encuentran en el conjunto actual. Es decir, la suma es sobre las reglas de la forma preferente( $n, m, d, s$ ), donde  $m$  es una marca del conjunto actual y  $n$  es una marca que no se encuentra en el conjunto actual. Se debe observar que la regla preferente( $m, n, d, s$ ) es equivalente a la regla preferente( $n, m, -d, s$ ) para cualesquiera marcas  $m$  y  $n$ . La energía se minimiza haciendo que la suma de las tensiones tan próxima a cero como sea posible. Esto se consigue en la etapa (3103) desplazando las marcas una distancia  $\delta$  dada por:

$$\delta = -D/S,$$

donde  $D$  es la suma de las tensiones y  $S$  es la suma de las intensidades de las reglas de desviación preferente en relación con las marcas del conjunto actual con las marcas que no se encuentran en el conjunto actual. En la etapa (3105), se lleva a cabo una prueba para determinar si la función objetivo disminuye en la dirección del desplazamiento considerado para el conjunto de marcas actuales. Esto es equivalente a probar si  $\delta$  es positivo. Si la energía no se puede disminuir desplazando las marcas en la dirección actual, entonces la distancia a desplazar se fija a cero en la etapa (3107). Si la energía se puede disminuir desplazando las marcas en la dirección actual, entonces la distancia a desplazar se calcula en la etapa (3109). La distancia a desplazar es la  $\delta$  menor y el valor calculado en la etapa (3007). El desplazamiento de las marcas se pueden limitar a múltiples enteros de unidades lógicas, así la distancia calculada en la etapa (3007) se redondea a unidades lógicas enteras. Esto garantiza la finalización del cálculo del esquema.

Las mismas consideraciones sobre las marcas de origen se aplican al cálculo del esquema tal como se aplican a la operación de empuje descrita anteriormente. A este respecto, el cálculo del esquema puede ignorar las marcas de origen en cuyo caso la etapa (3005) siempre encontrará un conjunto de marcas que se pueden desplazar excepto porque la marca vertical designada que define el origen del sistema de coordenadas horizontales puede estar contenida en el conjunto de marcas a desplazar. En este caso, la etapa (3007) siempre generará una distancia positiva distinta de cero y la etapa (3011) puede cambiar la posición de la marca de origen. En este caso, la posición de la marca de origen debe almacenarse antes de la etapa (3001) y la posición de la marca de origen se debe restaurar desplazando todas las marcas verticales en el esquema menos la distancia que se ha desplazado la marca de origen durante el cálculo. En otra implementación, las marcas de origen son consideradas en la etapa (3007). A este respecto, si se incluye una marca de origen en el conjunto de marcas a desplazar, entonces la distancia calculada en la etapa (3007) es 0. En este caso, el origen no tiene que ser guardado o restaurado cuando se lleva a cabo el cálculo del esquema.

Se necesita utilizar únicamente las reglas de forma para los contenedores que tienen tanto anchura como altura no fijas. Para dichos contenedores, la parte del contenedor que contienen el contenido se representa en el motor (105) de renderizado mediante dos cajas. Una caja representa el límite del texto o imagen mostrados o imprimidos contenido en el contenedor. El límite de esta caja es calculado por el motor de renderizado. La otra caja representa la forma

## ES 2 328 924 T3

ideal de la caja. Esta caja es controlada por una regla de forma y típicamente no se imprime o muestra al usuario. Las dos cajas comparten una marca horizontal y una marca vertical. Por ejemplo, las posiciones de los bordes izquierdo y superior de las dos cajas son siempre iguales. No afecta si los bordes izquierdo o derecho son compartidos o si los bordes superior o inferior son compartidos. Los dos bordes verticales restantes están relacionados mediante una regla de minimización de la distancia y, de manera similar, los dos bordes horizontales restantes están relacionados por una regla de minimización de la distancia. Las reglas de minimización de la distancia indican al motor de renderizado que las dos cajas se deben dibujar con tamaños lo más próximos posibles.

Las reglas de forma se tienen en cuenta cuando se desplaza cualquier marca asociada con un borde de cualquier caja de dicho par de cajas relacionadas. Las marcas que pertenecen a las cajas con reglas de forma que no son compartidas se pueden ignorar y saltar en la etapa (3003), pero estas marcas no compartidas se ajustan antes de la etapa (3009) si cualquiera de las marcas que representan un borde de la caja asociada sin la regla de forma se va a desplazar. Lo mismo se aplica a las etapas equivalentes aplicadas a las marcas horizontales. Las marcas no compartidas se ajustan de acuerdo con la regla de forma para minimizar la función de energía. Este proceso asegura que la energía se equilibra entre las marcas verticales y horizontales.

En el caso en que la regla de forma es una regla de aspecto, es sencillo minimizar la energía. Si la anchura y la altura de la caja de visualización son  $W$  y  $H$  y la anchura y altura de la caja ideal son  $w$  y  $h$ , entonces se consigue la energía mínima cuando  $W+H=w+h$ . Si la relación de la altura con respecto a la anchura definida por la regla de aspecto es  $r$ , entonces la anchura y altura de la caja ideal se puede calcular como:

$$w = (1+r)^{-1}(W+H) \text{ y } h = r(1+r)^{-1}(W+H).$$

En el caso en el que la regla de forma es una regla de texto, no existe una fórmula simple para la forma de la caja ideal. El motor de renderizado de texto lleva a cabo los cálculos para disponer el texto en el interior de un espacio rectangular. El motor de renderizado de texto se utiliza para calcular las dimensiones de la caja ideal. El motor de renderizado del texto lleva a cabo los cálculos para disponer un bloque de texto en un espacio con una anchura dada y se puede calcular rápidamente la altura del bloque de texto dispuesto. El motor de renderizado del texto incorpora los cálculos de ajuste de palabras para ajustar las líneas largas de texto en líneas múltiples. El motor de renderizado de texto dispone el texto de acuerdo con el formateo de la información asociada con el texto. La información formateada puede incluir el estilo de párrafo, tamaño de la fuente y el estilo, tal como negrita o subrayado, por ejemplo, para utilizar para cada carácter.

En una implementación, se fija la anchura ideal a la anchura de la línea más ancha de texto y se fija la altura ideal a la altura del bloque de texto dispuesto calculado por el motor de renderizado de texto con la anchura igual a la anchura de la caja mostrada. Esto tiene el efecto de añadir una penalización de energía si la anchura es menor que la anchura de la línea más larga o si la caja mostrada no es lo suficiente alta para contener el texto.

En otra implementación, se utiliza el motor de renderizado del texto para disponer el texto en diferentes anchuras calculando la altura para cada anchura hasta que se encuentra una anchura que da como resultado el valor de energía menor. En el caso en el que la línea más ancha de texto no es tan ancha como la caja mostrada, se puede fijar la altura ideal a la anchura de la línea de texto más ancha y se puede fijar la altura ideal a la altura calculada por el motor de renderizado cuando no hay ajuste de líneas. Cuando el texto contiene líneas de texto largas que se deben ajustar para encajar en el interior de la caja mostrada, se emplea una estrategia de búsqueda para encontrar una anchura que da como resultado el esquema con la menor energía. Se pueden concebir muchas estrategias posibles para buscar la anchura ideal sin desviarse del alcance de la presente descripción. En particular, se puede utilizar una estrategia de búsqueda binaria.

En otra implementación, si el texto contiene líneas de texto largas que se deben ajustar para encajar en la caja mostrada, se calculan las dimensiones de la caja ideal basándose en si el texto se puede disponer para encajar en el interior de la caja mostrada o no. Si el texto no encaja en el interior de la caja a mostrar, la caja ideal se hace más grande tanto en anchura como en altura que la caja a mostrar. Si el texto encaja en el interior de la caja a mostrar, entonces la caja ideal se hace más pequeña tanto en anchura como en altura que la caja a mostrar. Esta estrategia tiene el efecto de añadir una penalización para los esquemas en las que la caja a mostrar es más grande o más pequeña de lo necesario para contener el texto. Existen muchas maneras posibles de calcular las dimensiones exactas de la caja ideal sin desviarse del alcance de la presente descripción. Un método particular que se puede utilizar es calcular primero la altura del texto si se dispone con igual anchura que la anchura actual de la caja a mostrar y, posteriormente, añadir la mitad de la diferencia entre la altura del texto dispuesto y la altura de la caja a mostrar tanto a la anchura como a la altura de la caja a mostrar para obtener las dimensiones de la caja ideal.

### 18.3.1 Ejemplo de esquema unidimensional simple

La figura 39 muestra un ejemplo de utilización del mecanismo de esquema descrito en la sección 18.3 y posteriores. Se han especificado tres cajas (3901) A, B y C. Cada caja (3901) está definida por las marcas (3905) en los bordes izquierdo, superior, derecho e inferior. Los bordes izquierdo y derecho de la página están definidos como dos marcas verticales (-3903- y -3904-) con una distancia fija entre dichas marcas. Existen reglas (3902) de desviación fija que especifican las distancias entre los bordes de algunos contenedores y los bordes de la página.

## ES 2 328 924 T3

Las reglas en detalle son:

- La anchura de la página se fija en 50 unidades.
- $P_A$ , la anchura preferente del contenedor A, es de 22 unidades.
- $P_B$ , la anchura preferente del contenedor B, es de 16 unidades.
- $P_C$ , la anchura preferente del contenedor C, es de 13 unidades.
- El borde izquierdo de la caja A (denominado "a" en la figura 39) está a 1 unidad desde la izquierda de la página.
- El borde derecho de la caja A (denominado "m") está libre para desplazarse.
- El borde izquierdo de la caja B (denominado "b") está a 6 unidades a la derecha de "a".
- El borde derecho de la caja B está a 1 unidad a la izquierda de "m".
- El borde izquierdo de la caja C está a 2 unidades a la derecha de "m".
- El borde derecho de la caja C (denominado "c") está a 1 unidad a la izquierda del borde derecho de la página.

Las anchuras actuales de las cajas A, B y C están representadas por  $W_A$ ,  $W_B$  y  $W_C$  respectivamente. Por conveniencia, se utiliza un sistema de coordenadas que comienza en el borde izquierdo de la página en cero y aumenta hacia la derecha de la página. También se supone que las letras "a", "b", "c" y "m" se pueden entender como la ubicación de las marcas correspondientes dentro de dicho sistema de coordenadas.

La energía de una regla de desviación preferente es la mitad del cuadrado de la diferencia entre la desviación preferente y la desviación actual. La función objetivo para este esquema, que es la energía total, es la suma de las energías de todas las reglas de desviación preferentes. Así la función objetivo es:

$$\begin{aligned}
 E(A, B, C) &= \frac{1}{2}(W_A - P_A)^2 + \frac{1}{2}(W_B - P_B)^2 + (W_C - P_C)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \left[ (W_A - 22)^2 + \frac{1}{2}(W_B - 16)^2 + \frac{1}{2}(W_C - 13)^2 \right] \\
 &= \frac{1}{2} \left[ (W_A - 22)^2 + (W_B - 16)^2 + (W_C - 13)^2 \right] \\
 &= \frac{1}{2} \left[ ((m - a) - 22)^2 + ((m - b - 1) - 16)^2 + ((c - m - 2) - 13)^2 \right] \\
 &= \frac{1}{2} \left[ (m - a - 22)^2 + (m - b - 17)^2 + (c - m - 15)^2 \right]
 \end{aligned}$$

Se debe observar que para encontrar la anchura de cada caja, la posición de la marca de más a la izquierda de dicha caja se resta de la posición de la marca más a la derecha para obtener un número no negativo. Por tanto,  $W_B$  es  $(m - b - 1)$  dado que existe un hueco de 1 unidad entre "m" y el borde derecho de la caja B. También,  $W_C$  es  $(c - m - 2)$  dado que "c" está a la derecha de "m" y existe una distancia de 2 unidades entre el borde izquierdo de la caja C y la marca "m".

Para minimizar la función objetivo se debe observar que "m" es la única marca que se puede desplazar (en realidad, "m" y las dos marcas más cercanas se pueden desplazar y cualquiera de ellas se puede tratar como una variable de control en las ecuaciones, así para simplificar se utiliza la denominada "m"). Esto es suficiente en este caso para encontrar simplemente la derivada parcial de la función de energía con respecto a la variable m, y resolver para que dicha derivada sea cero:

$$\begin{aligned}
 E(A, B, C) &= \frac{1}{2} \left[ (m - a - 22)^2 + (m - b - 17)^2 + (c - m - 15)^2 \right] \\
 \delta E / \delta m &= (m - a - 22) + (m - b - 17) + (c - m + 15).
 \end{aligned}$$

## ES 2 328 924 T3

Se debe observar el signo inverso del tercer término ( $m - c + 15$ ) dado que la derivada se realiza con respecto a  $m$ , que era negativa en dicho término.

$$\begin{aligned} \delta E / \delta m &= m - a - 22 + m - b - 17 + m - c + 15 \\ &= 3m - a - b - c - 22 - 17 + 15 \\ &= 3m - a - b - c - 24. \end{aligned}$$

Ahora es posible encontrar la energía mínima resolviendo para que este valor sea cero. Es conocido que  $a$ ,  $b$  y  $c$  tienen valores 1, 7 y 49 respectivamente.

$$\begin{aligned} 0 &= 3m - 1 - 7 - 49 - 24 \\ 3m &= 1 + 7 + 49 + 24 \\ &= 81 \\ m &= 27. \end{aligned}$$

Dado que sólo hay una variable, esto finaliza el procedimiento. Por tanto, la menor energía de la configuración dada es cuando la marca “ $m$ ” está 27 unidades a la derecha del borde izquierdo de la página.

### 18.3.2 Ejemplo de esquema bidimensional simple

La figura 40A muestra otro ejemplo de utilización del mecanismo de esquema. En este caso, el ejemplo implica tensiones en dos dimensiones dado que tanto las marcas horizontales como las verticales se pueden desplazar.

Existen tres cajas (4001) etiquetadas como A, B y C mostradas dentro de una página rectangular de un tamaño fijo conocido limitadas por las marcas (4002). Las reglas (4003), (4004), (4005) y (4006) de desviación fija determinan la ubicación de los tres bordes de cada caja A y C. El borde horizontal inferior de A se puede desplazar, pero está conectado a través de una regla de desviación fija al borde superior de B (denominado “ $m$ ”), y así dichas dos marcas sólo se pueden desplazar juntas y la misma distancia. De manera similar, el borde derecho de B (denominado “ $n$ ”) y el borde izquierdo de C se pueden desplazar, pero únicamente juntas la misma distancia, dado que existe una regla de desviación fija entre ellas.

Dado que tanto la anchura como la altura de la caja B pueden variar, se ha aplicado una regla de forma a la caja B. La regla elegida es una regla de proporción dimensional que especifica que la proporción de la altura de la caja B con respecto a su anchura debe ser lo más próxima a 0,5 como sea posible (esto es indicado por la flecha etiquetada como  $R_B = 0,5$  en la figura 40A). La caja A tiene una altura preferente de 22 unidades y la caja C tiene una anchura preferente de 26 unidades. Dado que ninguna de las cajas A y C son libres para variar en dos dimensiones (debido a las reglas -4005-, -4006-), ninguna tiene una regla de forma.

Las reglas en detalle son:

- La anchura de la página se fija en 50 unidades.
- La altura de la página se fija en 36 unidades.
- $P_A$ , la altura preferente del contenedor A, es de 22 unidades.
- $R_B$ , la proporción preferente de la altura con respecto a la anchura del contenedor B, es de 0,5.
- $P_C$ , la anchura preferente del contenedor C, es de 36 unidades.
- El borde superior de la caja A (denominada “ $a$ ”) está a 2 unidades de la parte superior de la página.
- El borde izquierdo de la caja A está a 1 unidad a la derecha del borde izquierdo de la página.
- El borde derecho de la caja A está a 18 unidades de su borde izquierdo.
- El borde superior de la caja B (denominado “ $m$ ”) se puede desplazar.
- El borde inferior de la caja A está a 2 unidades sobre “ $m$ ”.

## ES 2 328 924 T3

- El borde izquierdo de la caja B (denominado “b”) está a 1 unidad a la derecha del borde izquierdo de la página.
- El borde inferior de la caja B (denominado “d”) está a 3 unidades sobre el borde inferior de la página.
- El borde derecho de la caja B (denominado “n”) se puede desplazar.
- El borde izquierdo de la caja C está a 2 unidades a la derecha de “n”.
- El borde izquierdo de la caja C está a 3 unidades sobre el borde inferior de la página.
- El borde derecho de la caja C (denominado “c”) está a 2 unidades a la izquierda del borde derecho de la página.
- El borde superior de la caja C está a 16 unidades sobre su borde inferior.

$H_A$ ,  $W_A$ ,  $H_B$ ,  $W_B$  Y  $H_C$   $W_C$  son la altura y anchura de la caja A, la altura y la anchura de la caja B y la altura y la anchura de la caja C respectivamente.

$P_{HB}$  y  $P_{WB}$  son la altura y anchura preferentes de la caja B, respectivamente. Las alturas y anchuras preferentes de la caja B no son entradas fijas del algoritmo del esquema; en cambio se calculan en ciertas etapas utilizando la regla de forma para la caja B, que es una regla de proporción de aspecto que relaciona su anchura y su altura. Estos valores se calculan como medias ponderadas de la altura y anchura de la caja B:

$$P_{WB} = (W_B + H_B) / (1 + R_B) = \frac{2}{3} (W_B + H_B)$$

$$P_{HB} = R_B (W_B + H_B) / (1 + R_B) = \frac{1}{3} (W_B + H_B)$$

Se puede obtener una función objetivo que representa la energía de este esquema como la mitad de la suma de los cuadrados de las tensiones tanto en la direcciones horizontal como en la vertical:

$$E(A, B, C) = \frac{1}{2} (H_A - P_A)^2 + \frac{1}{2} (H_B - P_{HB})^2 + \frac{1}{2} (W_B - P_{WB})^2 + \frac{1}{2} (W_C - P_C)^2$$

$$= \frac{1}{2} \left[ (H_A - P_A)^2 + (H_B - P_{HB})^2 + (W_B - P_{WB})^2 + (W_C - P_C)^2 \right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[ (m - 2 - a - P_A)^2 + (d - m - P_{HB})^2 + (n - b - P_{WB})^2 + (c - n - 2 - P_C)^2 \right]$$

Para reducir esta energía (sin de hecho necesitar calcular la energía), es suficiente reducir las diferenciales parciales de la función objetivo tanto en la dimensión horizontal como en la vertical, a su vez, se puede reducir más la suma de los valores absolutos de las tensiones en ambas dimensiones. Esto genera un esquema con la menor tensión. Los valores absolutos de las tensiones se utilizan de manera que se tratan las tensiones negativas y positivas de manera idéntica en la condición de paro. Las diferenciales parciales son:

$$\delta E / \delta m = m - 2 - a - P_A + m - d + P_{HB} = 2m - 59 + P_{HB}$$

$$\delta E / \delta n = n - c + 2 - P_C + n - b - P_{WB} = 2n - 11 + P_{WB}$$

Para minimizar estas diferenciales parciales fijándolas cada una a cero, se obtienen las siguientes relaciones:

$$m = \frac{1}{2} (2 + a + P_A + d - P_{HB}) = \frac{1}{2} (59 - P_{HB})$$

$$n = \frac{1}{2} (c - 2 - P_C + b + P_{WB}) = \frac{1}{2} (11 + P_{WB}).$$

## ES 2 328 924 T3

Para el propósito de este ejemplo, la anchura y altura iniciales de la caja B serán 15 y 10 unidades respectivamente, así  $m = d - 10 = 33 - 10 = 23$  y  $n = b + 15 = 16$ .

$$W_B = 15$$

$$H_B = 23$$

$$m = 23$$

$$n = 16.$$

La anchura y altura preferentes de la caja B se pueden calcular:

$$\begin{aligned} P_{WB} &= \frac{2}{3}(W_B + H_B) \\ &= \frac{2}{3}(15+10) \\ &= 50/3 \\ &= 16\frac{2}{3} \\ &= 16 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{HB} &= \frac{1}{3}(W_B + H_B) \\ &= \frac{1}{3}(15+10) \\ &= 25/3 \\ &= 8\frac{1}{3} \\ &= 8 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.} \end{aligned}$$

La suma de los valores absolutos de las tensiones horizontal y vertical se calcula de manera que el mecanismo del esquema pueda determinar cuando finalizar. En este caso, la tensión horizontal  $T_X$  es la suma de las diferencias entre las anchuras actuales de las cajas B y C y sus anchuras preferentes. De manera similar, la tensión vertical  $T_Y$  es la suma de las diferencias entre las alturas actuales de las cajas A y B y sus alturas preferentes:

$$\begin{aligned} T_X &= (W_C - P_C) + (W_B - P_{WB}) \\ &= (c - n - 2 - 36) + (n - b - P_{WB}) \\ &= c - 38 - b - P_{WB} \text{ cuando se elimina } n \\ &= 48 - 38 - 1 - P_{WB} \\ &= 9 - P_{WB} \\ &= 9 - P_{WB} \\ &= 9 - 16 \\ &= -7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_Y &= (H_B - P_{HB}) + (H_A - P_A) \\ &= (d - m - P_{HB}) + (m - 2 - a - 22) \\ &= d - P_{HB} - 2 - a - 22 \text{ cuando se elimina } m \\ &= 33 - P_{HB} - 2 - 2 - 22 \\ &= 7 - P_{HB} \\ &= 7 - 8 \\ &= -1 \end{aligned}$$

## ES 2 328 924 T3

El hecho de que las tensiones son negativas indica que se puede necesitar desplazar las marcas hacia la izquierda o hacia arriba para reducir estas tensiones.

La tensión total es la suma de los valores absolutos de las tensiones vertical y horizontal:

$$\begin{aligned}T_{TOTAL} &= |T_X| + |T_Y| \\ &= |-7| + |-1| \\ &= 7 + 1 \\ &= 8.\end{aligned}$$

El mecanismo de esquema procede a su vez a reducir las tensiones en las dimensiones horizontal y vertical hasta que esta tensión total ya no se puede reducir más.

En primer lugar, las marcas verticales se desplazan en una dirección horizontal. La anchura preferente de B se calculó anteriormente como:

$$\begin{aligned}P_{WB} &= \frac{2}{3}(W_B + H_B) \\ &= 16.\end{aligned}$$

Las únicas marcas verticales que se pueden desplazar son “n”, y la marca conectada a la misma mediante la regla de desviación fija (2 unidades a su derecha). Ambas marcas se desplazan de tal manera para intentar minimizar la tensión horizontal. Esto es suficiente para determinar la ubicación a la que se debe desplazar “n”, dado que la ubicación de la otra marca se puede deducir de esto mediante (n+2). La ubicación de “n” se calcula para reducir la derivada parcial de la función objetivo con respecto a n, tal como se ha determinado anteriormente mediante la relación:

$$\begin{aligned}n &= \frac{1}{2}(11 + P_{WB}) \\ &= \frac{1}{2}(11 + 16) \\ &= 13 \frac{1}{2} \\ &= 13 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.}\end{aligned}$$

La marca “n” se desplaza a la ubicación 13 para reducir la tensión horizontal, que también cambia la anchura de la caja B a 12:

$$W_B = 12$$

$$H_B = 10$$

$$m = 23$$

$$n = 13.$$

La anchura y altura preferentes de la caja B han cambiado debido a la regla de forma:

$$\begin{aligned}P_{WB} &= \frac{2}{3}(W_B + H_B) \\ &= \frac{2}{3}(12 + 10) \\ &= 44/3 \\ &= 14 \frac{2}{3} \\ &= 14 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.}\end{aligned}$$

## ES 2 328 924 T3

$$P_{HB} = \frac{1}{3}(W_B + H_B)$$

$$= \frac{1}{3}(12+10)$$

$$= 7 \frac{1}{3}$$

$= 7$  cuando se reduce a la unidad entera más cercana.

Ahora se debe volver a calcular la tensión total para ver si se ha reducido, y en caso de que no se haya reducido, se detendrá el procedimiento de esquema. Las nuevas tensiones son:

$$T_X = 9 - P_{WB}$$

$$= 9 - 14$$

$$= -5.$$

$$T_Y = 7 - P_{HB}$$

$$= 7 - 7$$

$$= 0.$$

$$T_{TOTAL} = |T_X| + |T_Y|$$

$$= |-5| + |0|$$

$$= 5.$$

Dado que la tensión total se ha reducido de 8 a 5, continuará el procedimiento.

Ahora, se desplazan las marcas horizontales en una dirección vertical. En este caso únicamente se pueden desplazar "m" y la marca conectada a la misma. Es suficiente calcular la ubicación a la que se debe desplazar "m", dado que la marca conectada se desplazará a (m - 2). La derivada parcial de la función objetivo se minimiza con respecto a m, tal como se ha determinado anteriormente mediante la relación:

$$m = \frac{1}{2}(59 - P_{HB})$$

$$= \frac{1}{2}(59 - 7)$$

$$= 26.$$

La marca "m" se desplaza a la ubicación 26 para reducir la tensión vertical, y la marca conectada a la misma mediante una regla de desviación fija se desplaza a la ubicación 24.

$$W_B = 12$$

$$H_B = 7$$

$$m = 26$$

$$n = 13$$

## ES 2 328 924 T3

Ahora se vuelven a calcular la anchura y altura preferentes de la caja B y la tensión total:

$$\begin{aligned}
 P_{WB} &= \frac{2}{3}(W_B + H_B) \\
 &= \frac{2}{3}(12+7) \\
 &= 38/3 \\
 &= 12\frac{2}{3} \\
 &= 12 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.} \\
 P_{HB} &= \frac{1}{3}(W_B + H_B) \\
 &= \frac{1}{3}(12+7) \\
 &= 6\frac{1}{3} \\
 &= 6 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.} \\
 T_X &= 9 - P_{WB} \\
 &= 9 - 12 \\
 &= -3. \\
 T_Y &= 7 - P_{HB} \\
 &= 7 - 6 \\
 &= 1. \\
 T_{TOTAL} &= |T_X| + |T_Y| \\
 &= |-3| + |1| \\
 &= 4.
 \end{aligned}$$

Dado que la tensión total se ha reducido de 5 a 4, continuará el procedimiento. Las marcas verticales se desplazan de nuevo en una dirección horizontal para intentar reducir la tensión.

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1}{2}(11 + P_{WB}) \\
 &= \frac{1}{2}(11 + 12) \\
 &= 11\frac{1}{2} \\
 &= 11 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.}
 \end{aligned}$$

La marca "n" se desplaza a la ubicación 11. La anchura de la caja B es ahora de 10 unidades.

$$W_B = 10$$

$$H_B = 7$$

$$m = 26$$

$$n = 11$$

## ES 2 328 924 T3

Se vuelven a calcular la anchura y altura preferentes de la caja B y la tensión total.

$$P_{WB} = \frac{2}{3}(W_B + H_B)$$

$$= \frac{2}{3}(10+7)$$

$$= 34/3$$

$$= 11\frac{2}{3}$$

$$= 11 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.}$$

$$P_{HB} = \frac{1}{3}(W_B + H_B)$$

$$= \frac{1}{3}(10+7)$$

$$= 5\frac{2}{3}$$

$$= 5 \text{ cuando se reduce a la unidad entera más cercana.}$$

$$T_X = 9 - P_{WB}$$

$$= 9 - 11$$

$$= -2.$$

$$T_Y = 7 - P_{HB}$$

$$= 7 - 5$$

$$= 2.$$

$$T_{TOTAL} = |T_X| + |T_Y|$$

$$= |-2| + |2|$$

$$= 4.$$

Dado que la tensión total no se ha reducido por debajo de 4, el procedimiento se detiene aquí. De manera alternativa, también se podrían desplazar las marcas horizontales antes de detener el procedimiento.

El resultado final de este ejemplo puede parecerse a la figura 40B. Se debe observar que la caja A y la caja C se pueden superponer en este caso. Este puede ser el efecto deseado. En caso de que no lo sea, para evitar que esto suceda puede ser necesario añadir otras restricciones. Por ejemplo, se podría añadir una regla de desviación mínima para forzar al borde izquierdo de la caja C a que permanezca a la derecha del borde derecho de la caja A.

Este ejemplo ha mostrado únicamente una regla de forma y dos reglas de desviación preferente, pero una aplicación real podría utilizar reglas de forma para cada una de las cajas. Las reglas de forma también pueden variar dependiendo de los contenidos a mostrar dentro de las cajas. Por ejemplo, se pueden utilizar tanto reglas de proporción de aspecto como reglas de forma de texto. Cada una calcularía la forma ideal de una caja a su propia manera.

### 18.4 Algoritmo basado en gráficos con centros fijos

En el motor (105) de renderizado, se permite el uso de reglas de centro fijo, así se necesita modificar el cálculo del esquema para manipular correctamente las reglas de centro fijo. Una modificación del cálculo del esquema de la etapa (2901) (figura 29) se muestra en la figura 30B como la etapa (2901-B) y es similar a la modificación realizada para soportar las reglas de centro fijo de la operación de empuje. La figura 30B es casi la misma que la figura 30A, pero muestra cómo se pueden tener en cuenta los centros fijos cuando se calcula el esquema. Las etapas (3001), (3003), (3005), (3009), (3013), (3015), (3019), (3023) y (3025) son comunes para las figuras 30A y 30B.

En la figura 30B, las etapas (3005) y (3015) deben incluir marcas opuestas cuando se calculan marcas empujadas. En lugar de calcular un único conjunto de marcas a desplazar en una dirección, se calculan dos conjuntos de marcas; un conjunto para ser desplazado hacia la derecha y el otro conjunto para ser desplazado hacia la izquierda. Esto es lo mismo que para la operación de empuje. En la figura 30B, la etapa (3008) sustituye a la etapa (3007), en la que se

calcula la distancia máxima a desplazar independientemente para los dos conjuntos de marcas (ignorando las reglas de centro fijo) y entonces el mínimo (en magnitud) de los dos valores es la máxima distancia que se pueden desplazar las marcas. La etapa (3011) es sustituida por la etapa (3012), y la etapa (3021) es sustituida por la etapa (3022), siendo la diferencia que se desplazan ambos conjuntos. En la etapa (3012), el conjunto que contiene la marca elegida en la etapa 5 (3003) se desplaza hacia la derecha y el conjunto que contiene las marcas que se oponen a las marcas del primer conjunto se desplazan hacia la izquierda. En la etapa (3022), el conjunto que contiene la marca elegida en la etapa (3003) se desplaza hacia la izquierda y el conjunto que contiene las marcas que se oponen a las marcas del primer conjunto se desplazan hacia la derecha. Las mismas consideraciones se aplican en cuanto a la modificación de la operación de empuje para incluir centros fijos. A este respecto, si cualesquiera dos marcas opuestas se encuentran en el mismo conjunto, entonces la marca de origen se debe añadir a ambos conjuntos. Lógicamente, todos los pares de marcas opuestas con la misma orientación se deben incluir en ambos conjuntos si la marca de origen se incluye debido a que el desplazamiento del origen requiere que se deban desplazar todas las marcas fijas y, por tanto, también se deben desplazar todas las cajas con centros fijos. Por supuesto, no es necesario crear en realidad conjuntos que contengan la marca de origen y todos los pares de marcas opuestas debido a que no se deben desplazar de todas maneras. La etapa (3008) fijará la distancia máxima a cero si se incluye una marca de origen en alguno de los conjuntos, así las etapas (3009), (3012) y 15 (3013) no realizarán ninguna operación y se podrían saltar. La etapa (3018) sustituye la etapa (3017) y, como la etapa (3008), se calcula la distancia máxima tanto para el conjunto que contiene la marca elegida en la etapa (3003) como para todas las marcas que se oponen a las marcas en el conjunto que contiene la marca elegida. La etapa (3018) debe fijar de manera similar la distancia máxima a cero si se incluye una marca de origen en alguno de los dos conjuntos. 20

### 19. Impresión de documentos

La figura 36 muestra las etapas del método (3600) implicado en la generación e impresión de documentos desde una plantilla de documento. El método (3600) comienza en la etapa (3601) en la que la aplicación (121) se conecta a una base de datos y fija un cursor de la base de datos al inicio de una tabla que comprende los datos fuente necesarios. El usuario puede especificar a qué bases de datos conectarse a través de un diálogo tal como se muestra en la figura 14. Siguiendo a la etapa (3601), en la etapa (3603), se extrae el siguiente registro de la tabla de la base de datos y se actualiza el cursor para apuntar al siguiente registro. Dado que cada documento del conjunto de documentos 30 corresponde a un registro, se comienza un nuevo documento, y se reinicia el contador de página al comienzo de la plantilla de documento. La etapa (3605) sigue cuando la aplicación (121) comienza una nueva página para el documento que se está generando y se origina un esquema para dicha página y se aplica a la página. En la etapa (3607), se utilizan los datos del registro actual para calcular los tamaños ideales para cada contenedor en el esquema de la página actual. Posteriormente se utilizan los tamaños ideales calculados en la etapa (3607) para ajustar las reglas del esquema en la etapa (3609). Dicha operación puede comprender un cambio en los valores de las reglas de desviación preferentes y una actualización de las reglas basadas en los tamaños ideales calculados en la etapa (3607). También, para contenedores de texto variable en los que ni la anchura ni la altura del texto son fijas, se determinan la altura y la anchura conjuntamente con una regla de texto que depende del texto de un campo del registro de la base de datos extraído en la etapa (3603). Dichas reglas de texto también se actualizan en la etapa (3609). Tras la etapa (3609), se calcula el esquema para la página actual en la etapa (3611). Una vez se ha calculado el esquema, se renderiza la página y se imprime en la etapa (3613). Después de que se haya imprimido la página, se lleva a cabo una prueba en la etapa (3615) para determinar si se han imprimido todas las páginas del documento actual. En caso de que no se hayan imprimido todas, el método (3600) vuelve a la etapa (3605) para iniciar los cálculos para la siguiente página. Si se han imprimido todas las páginas de la plantilla de documento para el documento actual, el método (3600) continúa en la etapa (3617), cuando se lleva a cabo otra prueba para determinar si el registro actual es el último registro de la tabla de la base de datos. Si se han procesado todos los registros de la tabla, se finaliza el método (3600), de lo contrario el procedimiento vuelve a la etapa (3603), en la que se extrae el siguiente registro de la tabla de manera que se puede imprimir el siguiente documento. 45

### 20. Precálculo de las formas de texto posibles

Una manera de aumentar la velocidad del mecanismo del esquema, tal como los métodos de esquema basado en gráficos descritos en la sección 18, es precalcular todas las formas de cualquier texto que puede estar implicado en el esquema. Calculando las formas antes de la realización de los cálculos del esquema, el mecanismo del esquema puede proceder más rápidamente debido a que el cálculo de las formas de texto ya se ha llevado a cabo y almacenado los resultados para una recuperación posterior más rápida. Un método para calcular las posibles formas de algún texto se muestra mediante ejemplos en las figuras 41A-41K. 55

El método funciona de la siguiente manera:

1. Disponer las palabras del texto horizontalmente de extremo a extremo con un espaciado adecuado entre las palabras según se requiera, como en la figura 41A (cada palabra (4102) se muestra dentro de una caja (4103) límite). La anchura y la altura de esta configuración total de palabras pueden ser determinadas como la menor caja (4101) que las encierra. El tamaño de la caja (4103) límite se almacena en una estructura de datos de memoria. Las palabras se pueden medir utilizando fuentes distintas según sea necesario. Se debe observar que se muestra un pequeño hueco entre la caja (4103) límite y las cajas (4102) de palabras por claridad, pero este hueco no existiría en la implementación actual. 65

2. Se obtiene la anchura de la caja límite y posteriormente se reduce una unidad del sistema de coordenadas que se está utilizando. Posteriormente se dispone el texto de nuevo utilizando la nueva anchura como una restricción de la anchura. El texto fluirá a las líneas siguientes tal como se requiera por esta restricción de la anchura y las reglas del texto fluyen del idioma del texto. No hay restricciones de altura, así pues se pueden utilizar cuantas líneas se necesiten.

5 Se determina una nueva caja límite del resultado, como en la figura 41B, y esta nueva caja límite también se mantiene en la estructura de los datos de memoria. Los espacios (4105) entre las palabras siguen las reglas de espaciado natural del idioma del texto. En inglés, por ejemplo, los espacios al final de las líneas no se contarán dentro del cálculo de la caja límite. Para algunos idiomas la definición de qué constituye una palabra o un espacio entre palabras puede variar del ejemplo dado.

10 3. La etapa 2 se repite hasta que el texto no se pueda disponer en ninguna caja límite de menor anchura. Las figuras 41C a 41K ejemplifican este proceso. Se debe observar que cada palabra, tal como la palabra "Brevity" del ejemplo, puede tener puntos de división (4104) de separación por guiones opcional en la misma, lo que permite que la palabra sea dividida, tal como se muestra en las figuras 41h a 41k. Cuando esto ocurre en inglés la regla es añadir un guión (4106). El tamaño y la situación de dichas marcas de puntuación insertadas de manera dinámica se incluirían típicamente en el cálculo de cualquier caja límite, aunque esto dependería de las reglas del idioma del texto.

15 4. Las formas calculadas del texto son las cajas límite almacenadas. Estas formas se pueden utilizar en un mecanismo del esquema cuando sea necesario conocer cuán largo puede ser un trozo de texto, dada una restricción en la anchura o en la altura o en ambas. Estas formas también se pueden utilizar para conocer cuál es la siguiente forma más larga o la siguiente más pequeña en una dimensión dada, a efectos de decidir rápidamente entre los distintos esquemas posibles de un trozo de texto.

25 Esta implementación descrita pretende claramente ser utilizada con idiomas que se escriben de izquierda a derecha, utilizando los espacios entre palabras de un tamaño mínimo conocido. Se pueden realizar esquemas alternativos para idiomas que no siguen estas reglas. Por ejemplo, algunos idiomas asiáticos escriben caracteres de arriba a abajo en columnas y posteriormente estas columnas se escriben de derecha a izquierda. Para dichos idiomas, el proceso de esquema se modificaría para intercambiar las funciones de las dimensiones vertical y horizontal, y el tamaño de un carácter espacio se puede reducir a algún valor menor o cero. De esta manera, los caracteres se apilan verticalmente en una etapa 1 y, posteriormente, en la etapa 2 la altura se reduciría 1 unidad (que podría ser la altura de un carácter) y el proceso se repite para formar cajas límite más y más anchas. De manera similar, las reglas para separar con guiones de cada idioma dependerán del idioma del texto.

### 35 21. *Ejemplo de creación de una tabla*

Las figuras 42A-42C muestran algunos métodos para construir tablas utilizando un mecanismo de esquema basado en gráficos tal como se describen en la sección 18. Se define una tabla como un área rectangular que se divide en celdas, albergando cada celda opcionalmente algunos contenidos tal como texto o una imagen.

45 La figura 42A muestra un método para definir una tabla. Las guías (4203) se utilizan para definir las posiciones de las columnas y filas. Los contenedores (4201) se sitúan entre las guías para actuar como celdas en la tabla en la que se pueden situar los contenidos. Las riostras (4202) se fijan entre las guías (4203) y los bordes adyacentes correspondientes de los contenedores (4201) para definir los márgenes entre los contenidos de las celdas adyacentes. Dichas riostras pueden tener cualquier longitud requerida, incluyendo una longitud de cero si se pretende que se alineen las celdas entre sí.

50 Las guías pueden ser no fijas (pueden ser guías flotantes) de manera que los contenidos de cada celda pueden empujarlas, permitiendo de esta manera que los tamaños de fila y columna ajusten para acomodar los contenidos de diferentes tamaños. De manera alternativa, se pueden fijar las guías a la página para limitar las columnas o filas a cierto tamaño o ubicación. Las guías flotantes también se pueden utilizar para controlar los tamaños de las columnas y filas situando las riostras entre las guías. Esto permite que toda la tabla se desplace en la página (dado que las guías no están fijadas a la página) pero los tamaños de las columnas y filas pueden ser controlados no obstante mediante esta técnica.

60 Se debe observar que los bordes exteriores de los contenedores de esta tabla están fijos a la página. Esto podría no ser necesario. Un mejor método alternativo podría ser también utilizar guías para definir el límite más externo de la tabla y situar las riostras entre aquellas guías y los bordes externos de los contenedores, para permitir que dichos bordes se desplacen conjuntamente.

65 La figura 42B muestra un método alternativo para definir la tabla. En este ejemplo, no se utilizan las guías. En su lugar, las riostras (4205) se fijan directamente entre los bordes de los contenedores (4204) adyacentes para especificar el tamaño del margen de las columnas y las filas. Dichas riostras (4205) que especifican márgenes únicamente se necesitan entre los contenedores más superior y más a la izquierda. Otros contenedores dentro de la tabla están enlazados a estas restricciones utilizando riostras (4206) de longitud cero.

En el ejemplo dado en la figura 42B, los bordes superiores de la fila superior de los contenedores están enlazados por una riostra (4206) de altura cero de manera que sus bordes inferiores están alineados exactamente entre sí. De modo similar, los bordes superiores de la fila inferior de contenedores están enlazados por una riostra de altura cero, de manera que están alineados. Conjuntamente, esto significa que sólo se necesita una riostra (4205) vertical para definir y controlar el tamaño del margen entre las dos filas. En la práctica esto puede ser bastante útil dado que significa que los cambios en los márgenes de una tabla únicamente implican cambiar la distancia actual o preferente de una riostra, en lugar de cambiar muchas riostras como podría requerir el ejemplo de la figura 42A. Una lógica similar se aplica a las riostras (4206) de anchura cero mostradas que enlazan los bordes derechos de la columna más a la izquierda y también que enlazan los bordes izquierdos de la columna más a la derecha.

Al igual que en la figura 42A, el ejemplo de la figura 42B también tiene los bordes externos de la tabla fijos a la página. En lugar de fijar la ubicación y el tamaño de la tabla de esta manera, es posible utilizar las riostras de longitud cero para alinear todos los bordes externos de los contenedores, tal como están alineados los bordes internos. Esto permite que la tabla se desplace siempre donde sea necesario en la página sin necesitar cambiar la ubicación de muchos bordes externos fijos uno por uno. Este enfoque puede realizarse utilizando el método del esquema descrito en la sección 18.3.

Una tercera alternativa puede utilizar guías para definir los bordes externos de una tabla, y las riostras de longitud cero para alinear los bordes internos de la tabla. Existen muchas otras combinaciones de guías y riostras viables que consiguen resultados similares.

Se debe observar que se necesita algún método de alinear los bordes internos de una tabla para formar la noción tradicional de una tabla. La figura 42C muestra qué puede pasar si ni se utilizan guías ni riostras para alinear los bordes internos. Los contenedores (4207) se vuelven a utilizar como celdas de tabla, y las riostras (4208) se utilizan para definir las distancias entre los contenedores adyacentes. Se debe observar, no obstante, que a este ejemplo le falta un modo de hacer que los contenedores opuestos diagonalmente no se superpongan, debido a que los bordes internos de las columnas y filas no se separen.

Esto podría llevar a esquemas interesantes y viables de contenedores y contenidos, y el método del esquema descrito en la sección 18.3 y posteriores es capaz de generar dichos esquemas (no todos los ejemplos de métodos del esquema de la técnica anterior pueden). No obstante, para la noción tradicional de tabla los ejemplos mostrados en las figuras 42A y 42B son más adecuados para conseguir columnas y filas bien alineadas.

### 35 **Aplicabilidad industrial**

Los esquemas descritos son aplicables a las industrias de informática y de procesamiento de datos y, particularmente, a las situaciones en las que grandes cantidades de documentos que tienen esencialmente la misma forma y esquema se pueden generar con datos que varían. Ejemplos de esto incluyen la generación de correspondencia para un gran número de personas con diferentes nombres y direcciones y otros datos personales. Otro ejemplo podría ser la generación de folletos de publicidad en relación a diferentes destinos vacacionales, estando caracterizado cada uno de ellos por un contenido único que incluye texto e imágenes pero por el cual todos los folletos se generan de acuerdo con un esquema común indicativo de la marca o presentación de la organización que lleva a cabo la publicidad. También son aplicables muchos otros ejemplos.

Lo anterior describe únicamente algunas realizaciones de la presente invención y se pueden realizar cambios y/o modificaciones a las mismas sin desviarse del alcance de la invención, siendo las realizaciones ilustrativas y no restrictivas.

REIVINDICACIONES

1. Método para revisar un documento con datos variables formado a partir de un esquema (309) en la que el contenido (702) de datos variables se sitúa en uno o más contenedores (407) que tienen ubicaciones y tamaños dentro de dicho esquema definido por reglas de esquema (por ejemplo, 3735, 3737, 3744, 3741, 3739, 3711), incluyendo dicha revisión la presentación (figura 20) de al menos un documento, **caracterizado** porque dicho documento es uno de una tirada de documentos con datos variables, teniendo cada uno de ellos dicho esquema, y dicho método comprende las etapas de:

(a) evaluar (2103) una serie de medidas de variación para cada (2104) contenedor en cada documento;

(b) determinar (2106) la medida de un documento estándar generado a partir de dicho esquema común;

(c) comparar (2114) la medida de dicho documento estándar determinado con la medida de dicha serie de medidas evaluadas; y

(d) presentar (644, 3415, 3521) un documento que tiene al menos una medida para la que el resultado comparado es mayor entre dicha serie de medidas evaluadas basándose en el resultado de dicha comparación.

2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha etapa (b) comprende:

(ba) la determinación (2106) de un promedio de dicha medida de variación para cada contenedor sobre todos los documentos;

(bb) para cada documento:

(bba) la evaluación (2109, 2110) de una medida de desviación para cada contenedor a partir de dicha medida promedio correspondiente de la variación utilizando dicha medida de variación evaluada correspondiente;

(bbb) el procesamiento (2112) de las medidas de las desviaciones para obtener un valor de desviación para dicho documento; y

la etapa (c) comprende la comparación de los valores de desviación de dichos documentos para identificar al menos un grupo (pequeño, mediano, grande, sección 11.12) de dichos documentos para su presentación para evaluaciones adicionales.

3. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho grupo (grande) comprende documentos que poseen los mayores valores de dicha desviación.

4. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho grupo (pequeño) comprende documentos que poseen el menor de dichos valores de desviación.

5. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha medida de variación comprende el tamaño de dicho contenedor.

6. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho tamaño se determina como el área de dicho contenedor multiplicando la altura y anchura correspondientes.

7. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicho tamaño comprende la suma de la altura y anchura correspondientes de dicho contenedor (sección 11.12.2).

8. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha medida de variación comprende la medida de las posiciones de los bordes de dicho contenedor.

9. Método, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque:

la etapa (a) comprende la determinación de los tamaños mínimo (602) y máximo (604) de contenedor para cada contenedor en cada documento; y

la etapa (bba) comprende el cálculo de una desviación de tamaño máxima (sección 11.12.4) para cada contenedor a partir de dicho tamaño promedio de contenedor correspondiente utilizando dichos tamaños de contenedor mínimo y máximo correspondientes.

## ES 2 328 924 T3

10. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha etapa (bbb) comprende la suma (2112) estadística de los cuadrados de las desviaciones para obtener dicha medida de desviación para dicho documento.

5 11. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha etapa (a) comprende la realización de los cálculos (2100) del esquema para cada contenedor sin renderizar el contenido dentro de dichos contenedores (comparar 3415, 3521).

12. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha etapa (a) comprende cálculos (2110, 2111) sobre todos los bordes de cada uno de dichos contenedores.

10 13. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha etapa (c) comprende las subetapas de:

(ca) clasificar (2114) las medidas de desviación desde la más pequeña a la mayor; y

15 (cb) seleccionar dicho grupo como un número determinable de dichos documentos desde un extremo de la clasificación.

20 14. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha evaluación adicional comprende el examen manual (sección 11.10) de dicho grupo de documentos.

25 15. Método, según la reivindicación 13, **caracterizado** porque dicho extremo comprende aquellos documentos que tienen los mayores valores de dicha desviación y la etapa (d) comprende la impresión (sección 11.10) de aquellos documentos que no forman parte de dicho grupo.

16. Método, según la reivindicación 15, **caracterizado** porque dicho grupo de documentos se dispone de manera independiente.

30 17. Método, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque las etapas de dicho método se llevan a cabo a petición del usuario sobre un esquema establecido (figura 20, sección 11.11).

18. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

35 la etapa (a) comprende la evaluación del tamaño para cada contenedor en cada documento;

la etapa (b) comprende la suma de los tamaños evaluados para cada documento para obtener una medida del tamaño de documento correspondiente;

40 la etapa (c) comprende la clasificación de las medidas por orden de tamaño; y

la etapa (d) comprende la presentación para una evaluación adicional de al menos un subconjunto de dichos documentos a partir de dichas medidas clasificadas.

45 19. Método, según la reivindicación 18, **caracterizado** porque dicho subconjunto es seleccionado de entre el grupo formado por:

(i) un número predeterminado de documentos del tamaño más pequeño;

50 (ii) un número predeterminado de documentos del tamaño más grande; y

(iii) un número predeterminado de documentos del centro de la clasificación que representan un tamaño promedio aproximado de dichos documentos.

55 20. Método, según la reivindicación 18, **caracterizado** porque las etapas de dicho método se llevan a cabo a petición del usuario sobre dicho esquema establecido.

21. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

60 la etapa (a) comprende la evaluación de un tamaño para cada contenedor en cada documento;

la etapa (b) comprende la suma de los tamaños evaluados para cada documento para obtener un valor del tamaño impreso para cada documento;

65 la etapa (c) comprende: (ca) la resta del valor del tamaño impreso del tamaño de documento correspondiente para determinar un valor de espacio blanco para cada documento; y

## ES 2 328 924 T3

(cb) la clasificación por orden de valores de espacio blanco; y

la etapa (d) comprende la presentación para una evaluación adicional de al menos un subconjunto de dichos documentos clasificados.

5

22. Método, según la reivindicación 21, **caracterizado** porque las etapas de dicho método se llevan a cabo a petición del usuario sobre dicho esquema establecido.

10 23. Medio legible por ordenador que tiene grabado en el mismo un programa informático, estando adaptado dicho programa para hacer que un ordenador ejecute un procedimiento para revisar un documento con datos variables formado a partir de un esquema en el que el contenido de datos variables es situado en uno o más contenedores que tienen ubicaciones y tamaños dentro de dicho esquema definidos por las reglas del esquema, incluyendo dicha revisión la presentación de al menos un documento, **caracterizado** porque dicho documento es uno de una tirada de documentos  
15 de datos variables teniendo cada uno de ellos dicho esquema, comprendiendo dicho programa:

un código para evaluar una serie de medidas de variación para cada contenedor en cada documento;

20 un código para determinar la medida de un documento estándar generado a partir de dicho esquema común;

un código para comparar la medida de dicho documento estándar determinado con la medida de dicha serie de medidas evaluadas; y

25 el código para presentar un documento que tiene al menos una medida para la cual el resultado comparado es mayor entre dicha serie de medidas evaluadas basándose en el resultado de dicha comparación.

30 24. Aparato de ordenador para revisar una tirada de documentos con datos variables formado cada uno a partir de un esquema común donde se sitúa el contenido de datos variables en uno o más contenedores que tienen ubicaciones y tamaños dentro de dicho esquema definidos por las reglas del esquema, incluyendo dicha revisión la presentación de al menos un documento, **caracterizado** porque dicho documento es uno de una tirada de documentos con datos variables, teniendo cada uno dicho esquema, comprendiendo dicho aparato:

35 medios para evaluar una serie de medidas de variación para cada contenedor en cada documento;

medios para determinar la medida de un documento estándar generado a partir de dicho esquema común;

40 medios para comparar la medida de dicho documento estándar determinado con la medida de dicha serie de medidas evaluadas; y

medios para presentar un documento que tiene al menos una medida para la cual el resultado comparado es mayor entre dicha serie de medidas evaluadas basándose en el resultado de dicha comparación.

45

50

55

60

65

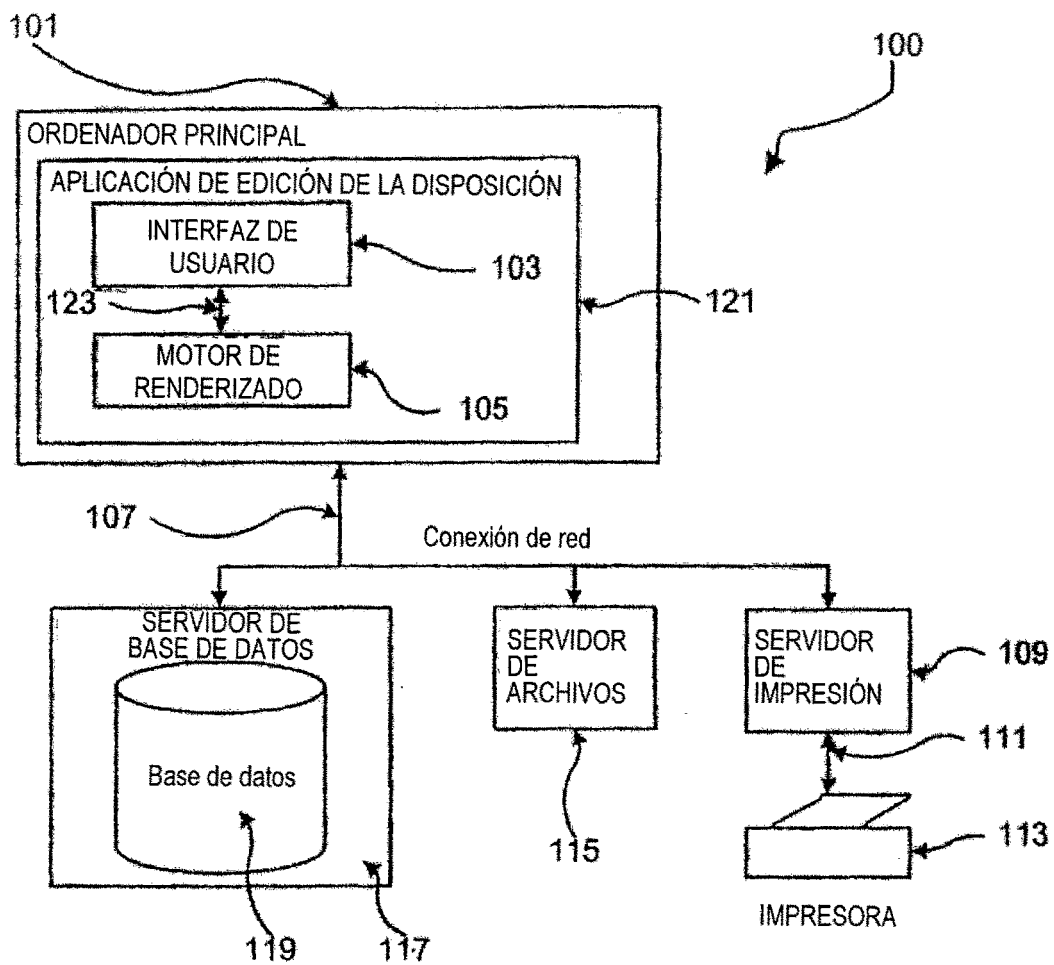


Fig. 1A

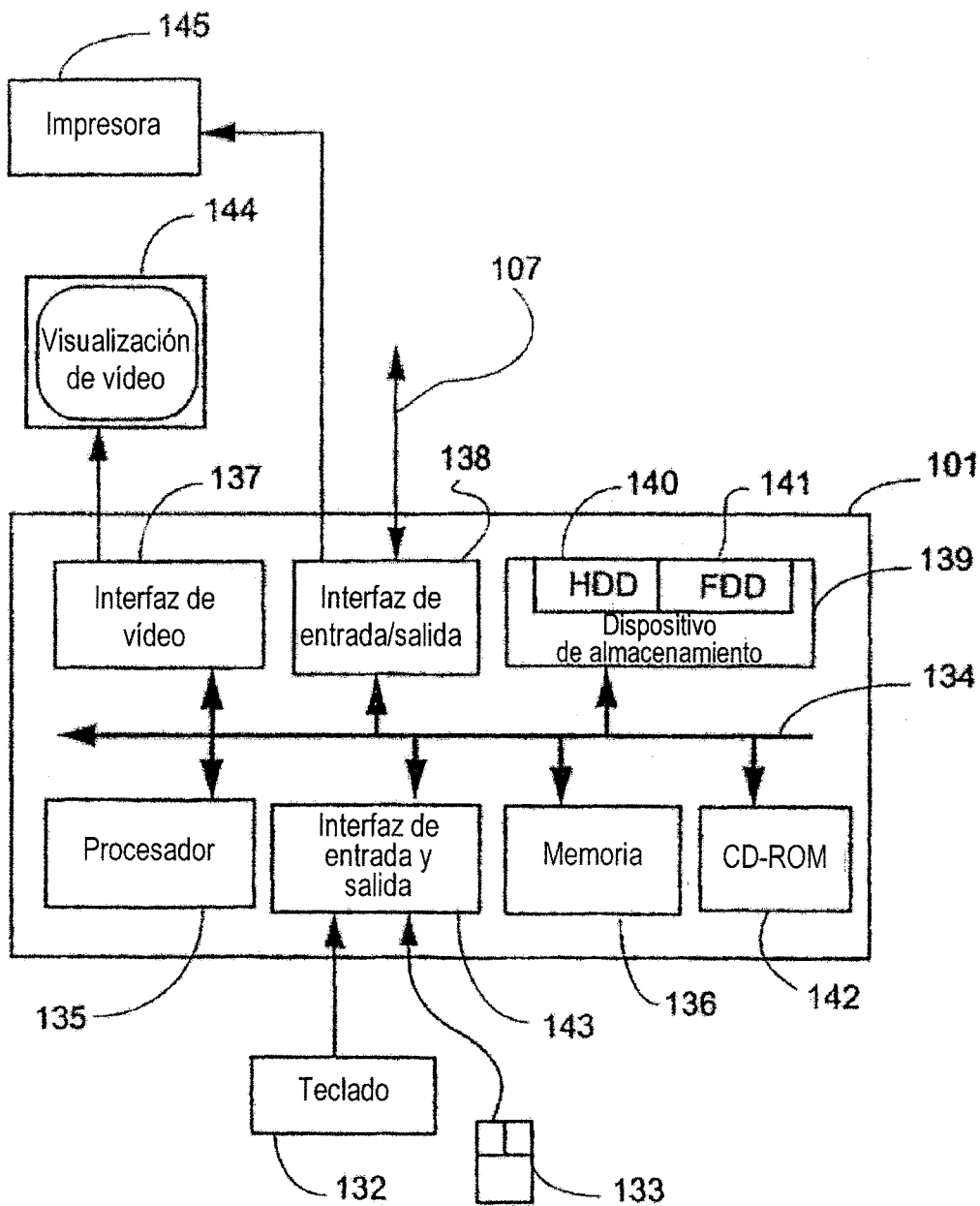


Fig. 1B

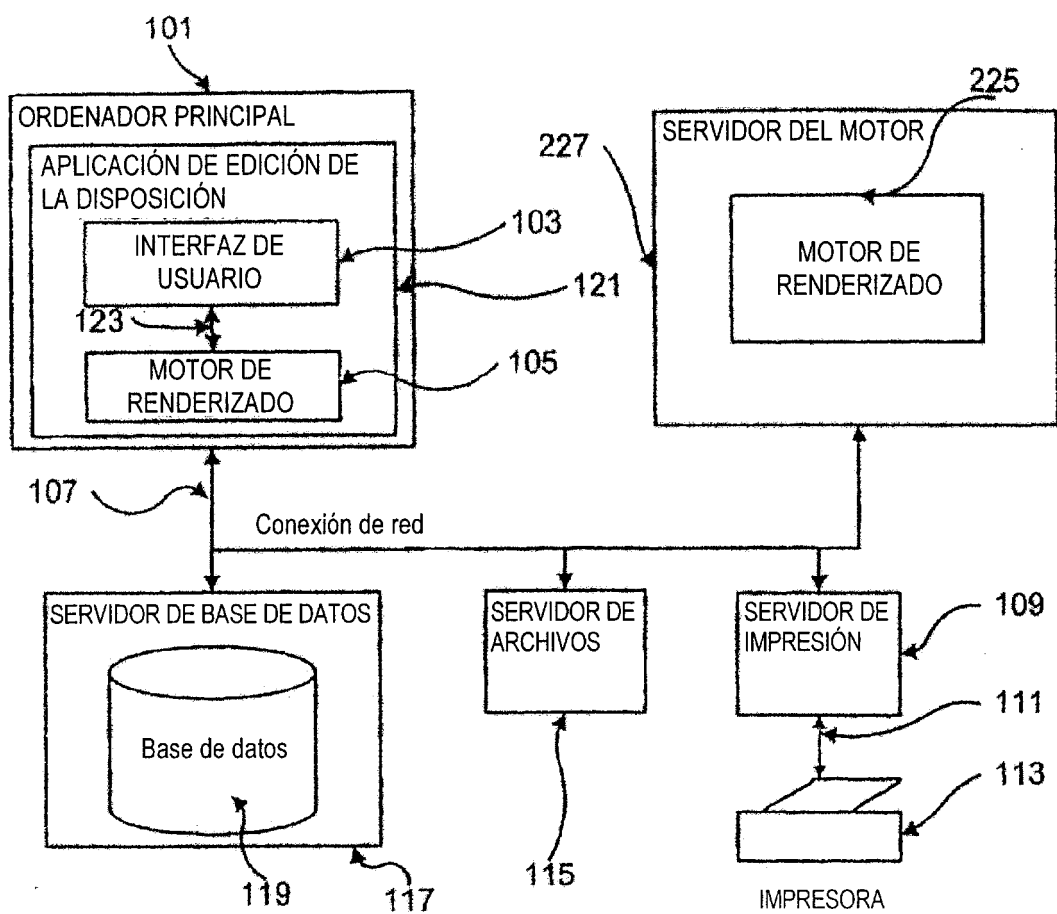


Fig. 2

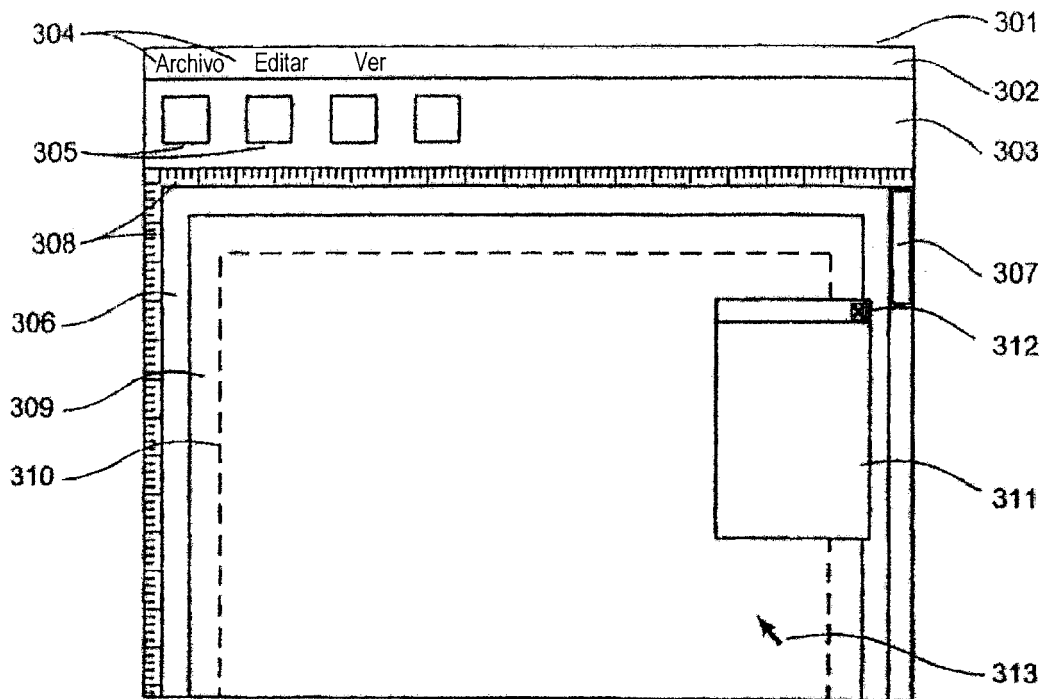


Fig. 3

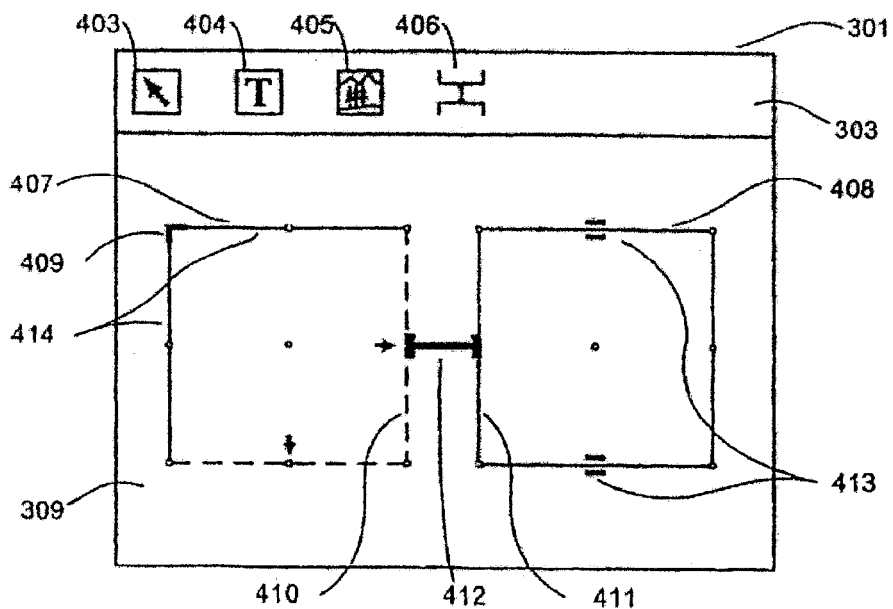
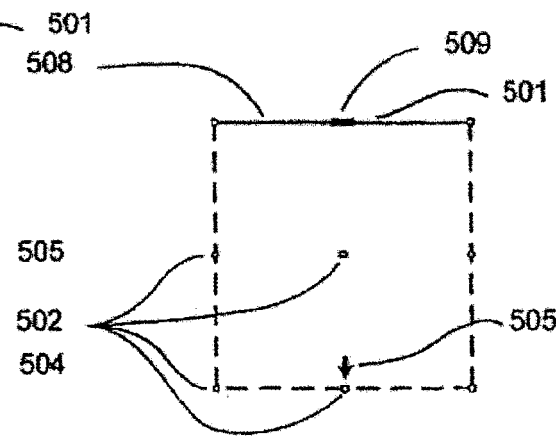
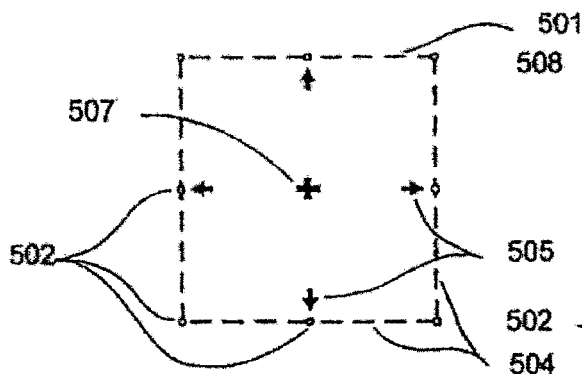
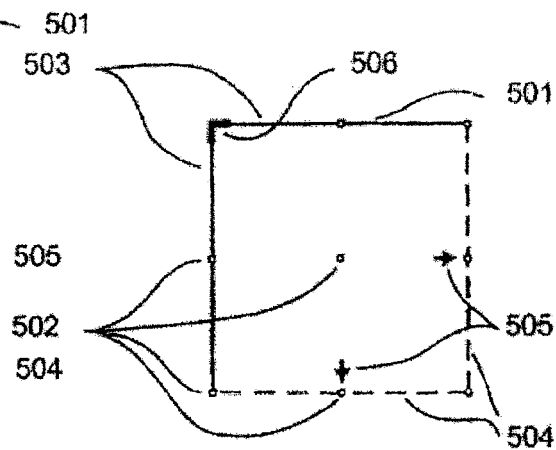
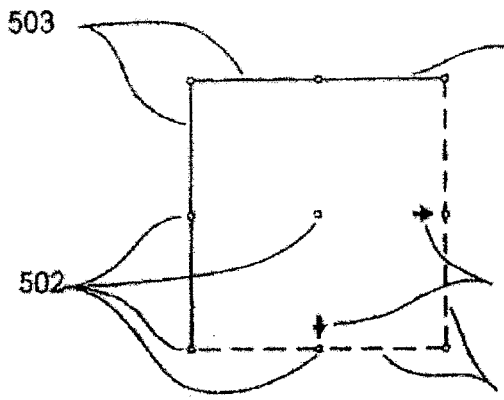
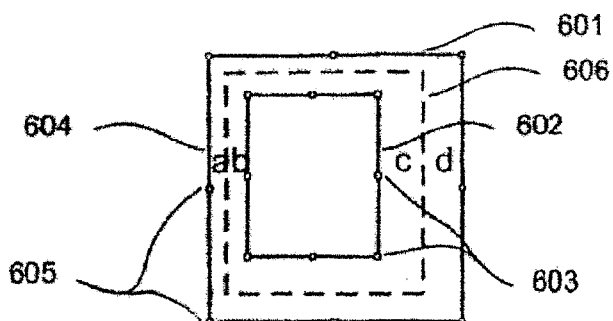
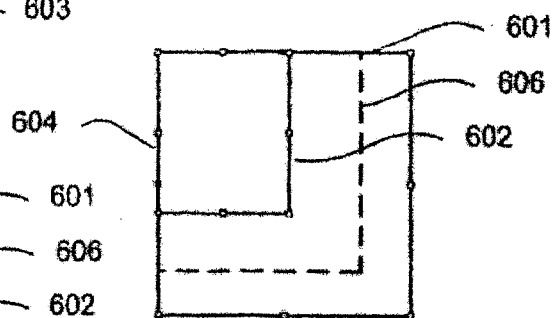


Fig. 4

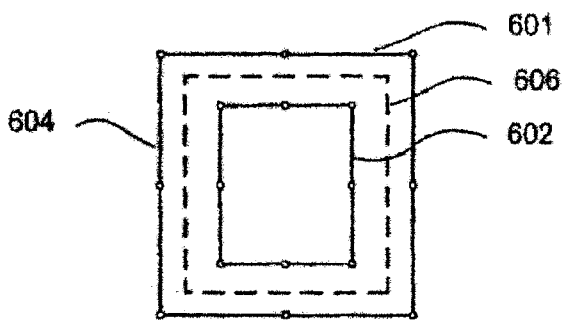




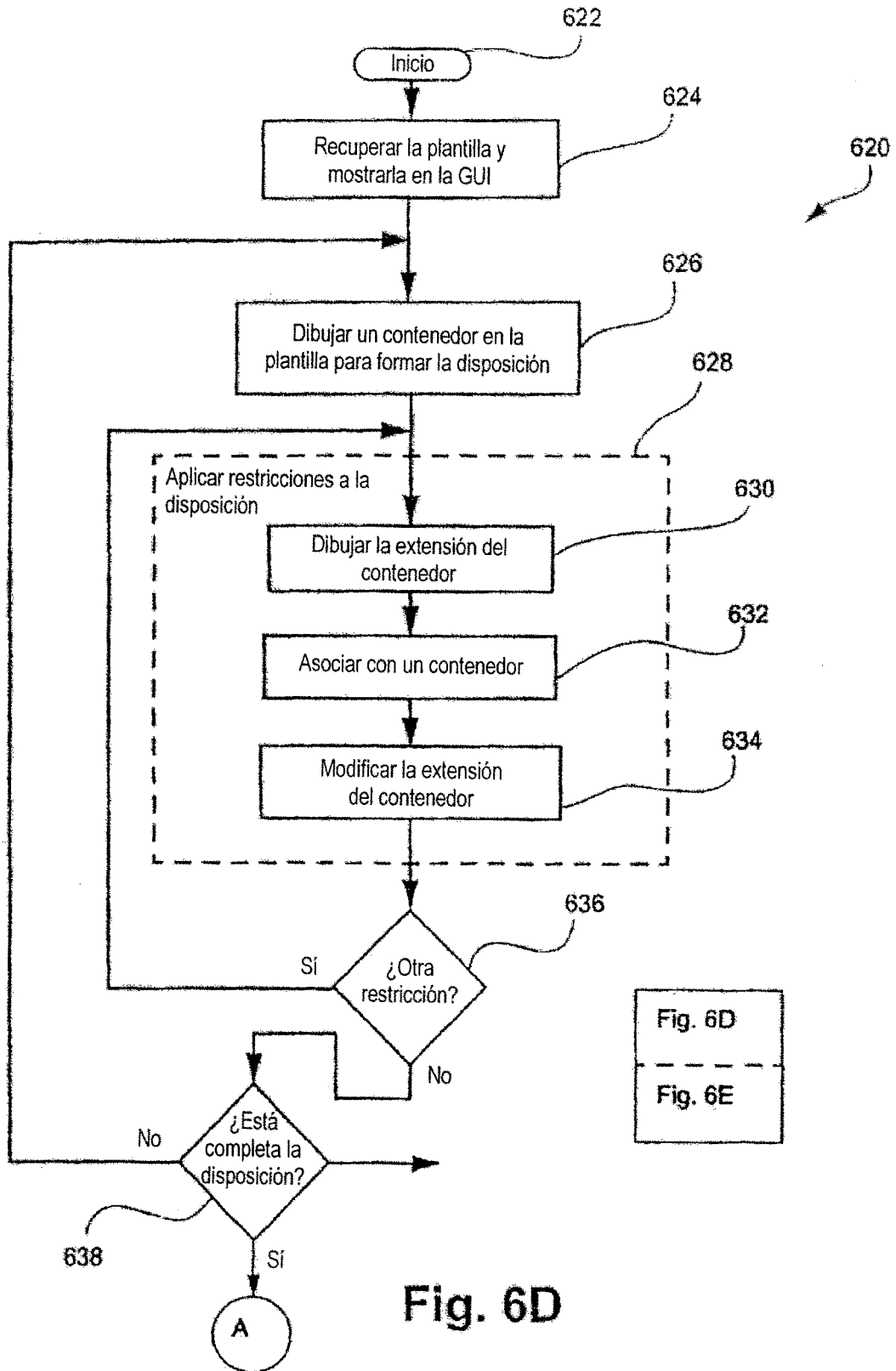
**Fig. 6A**

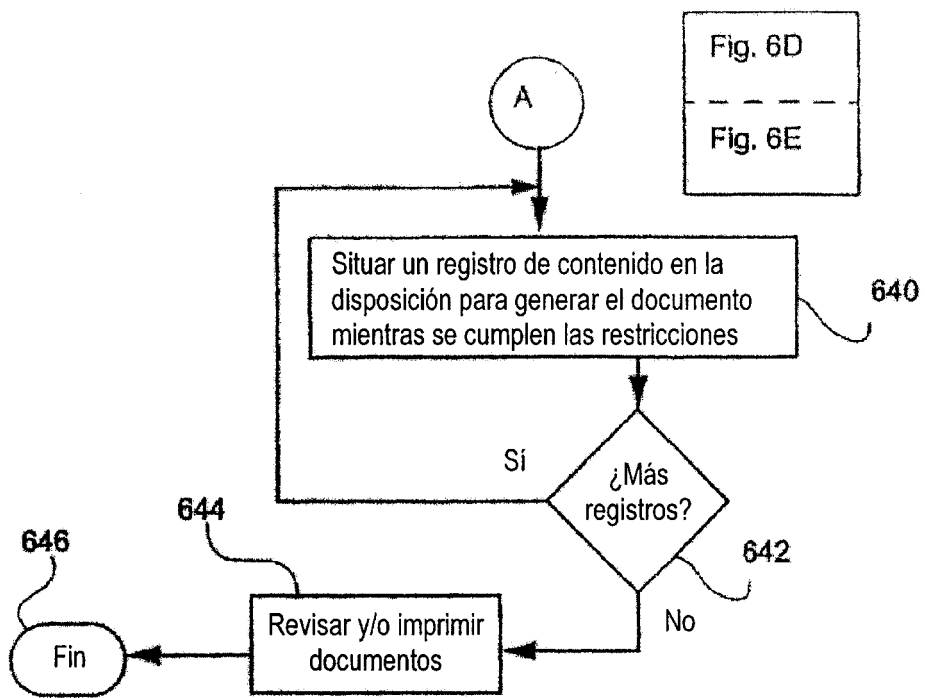


**Fig. 6B**



**Fig. 6C**





**Fig. 6E**

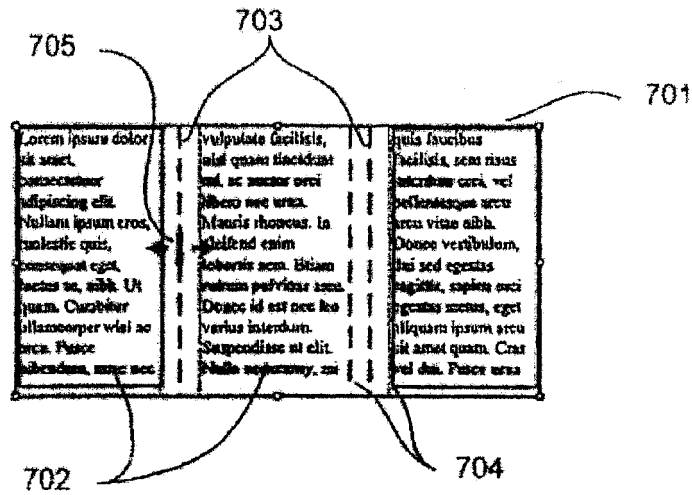


Fig. 7A

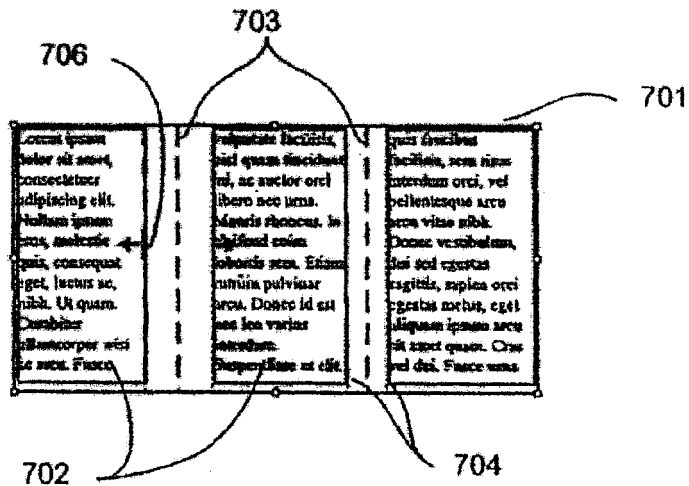


Fig. 7B

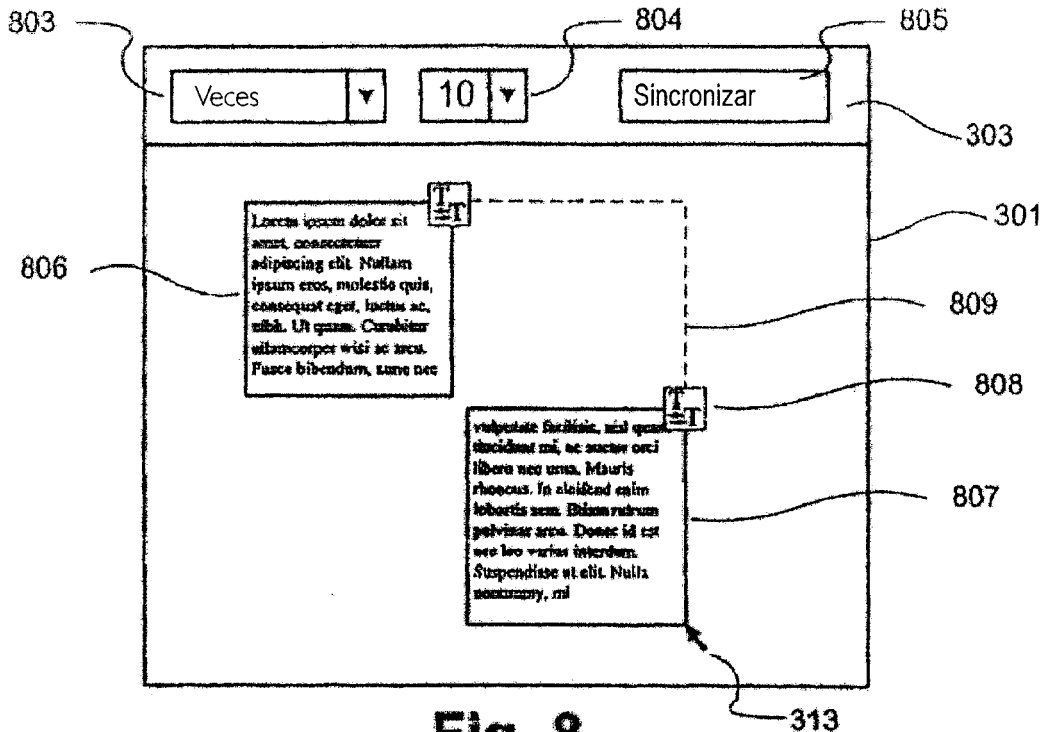


Fig. 8

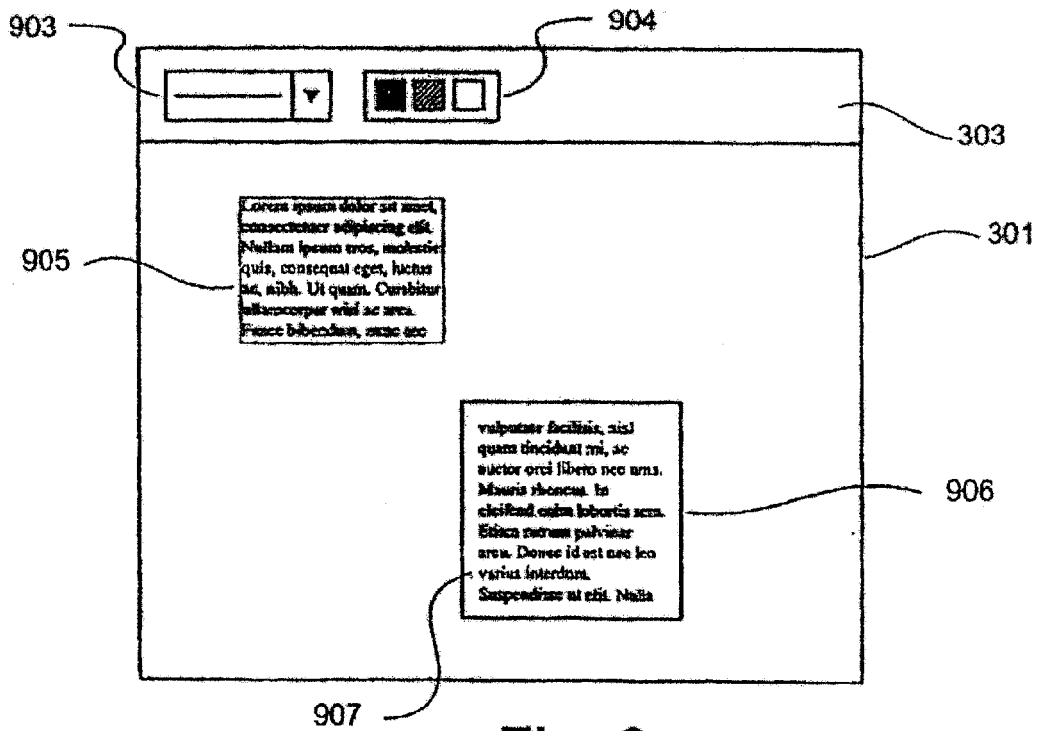


Fig. 9



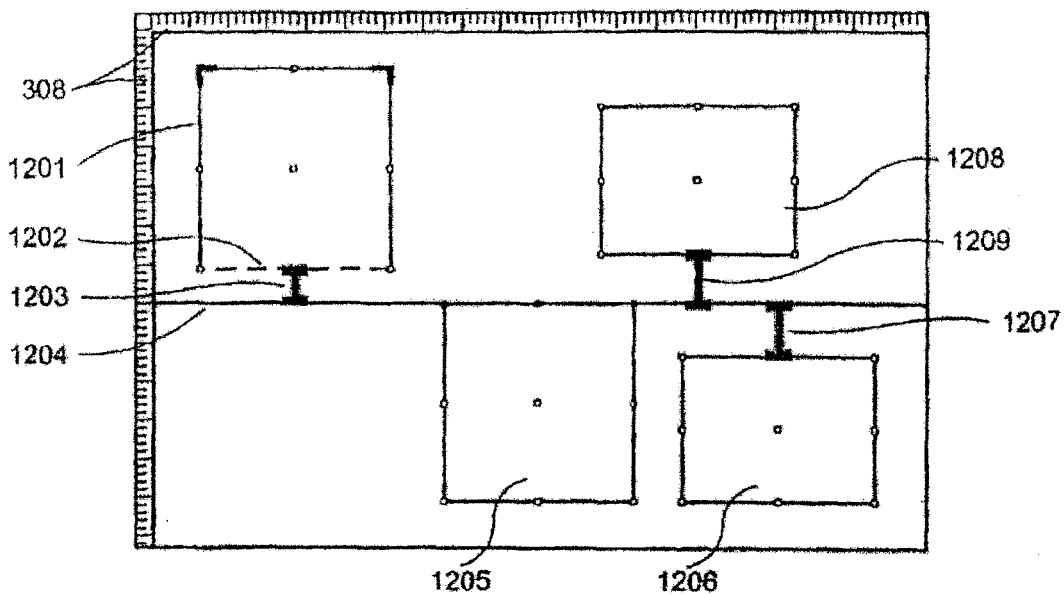


Fig. 12

The screenshot shows a dialog box titled 'Fuente de datos'. It has three radio buttons for 'Tipo de fuente': 'Archivo de la base de datos' (selected), 'Fuente de datos ODBC', and 'Archivo XML'. Below the radio buttons, there is a section for 'Archivo de la base de datos' with the following fields: 'Nombre del archivo:' (text input), 'Usuario:' (text input), 'Contraseña:' (text input), 'Tabla:' (text input with a dropdown arrow), and 'Clasificar por:' (text input with a dropdown arrow). There is an 'Explorar' button next to the 'Nombre del archivo:' field. At the bottom right, there are 'Abrir' and 'Cancelar' buttons.

Fig. 13

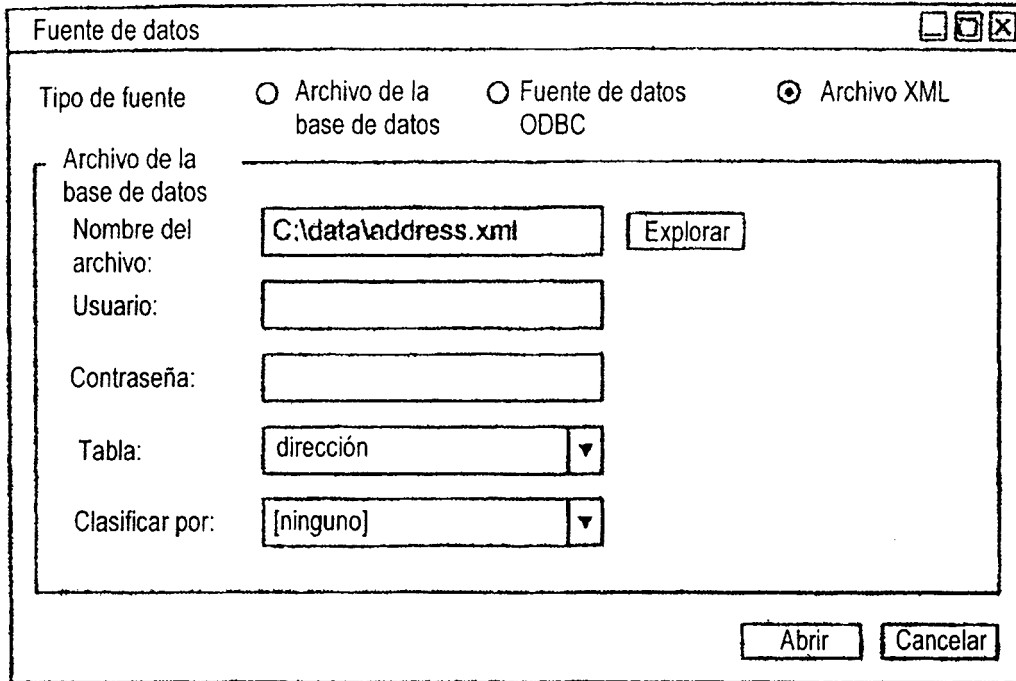


Fig. 14

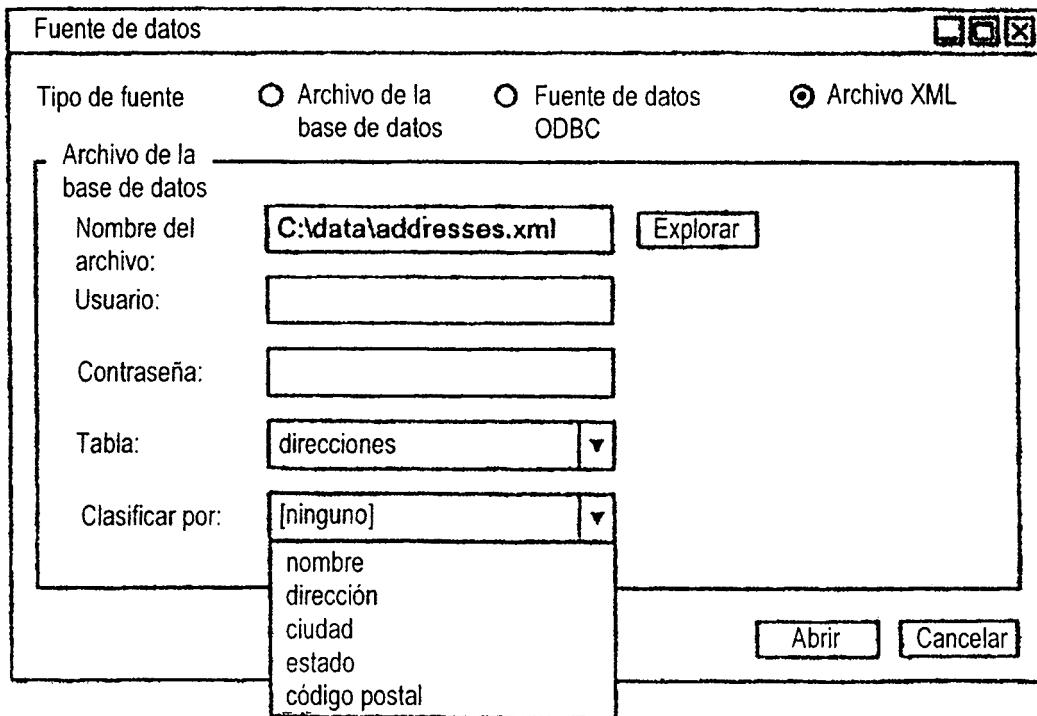
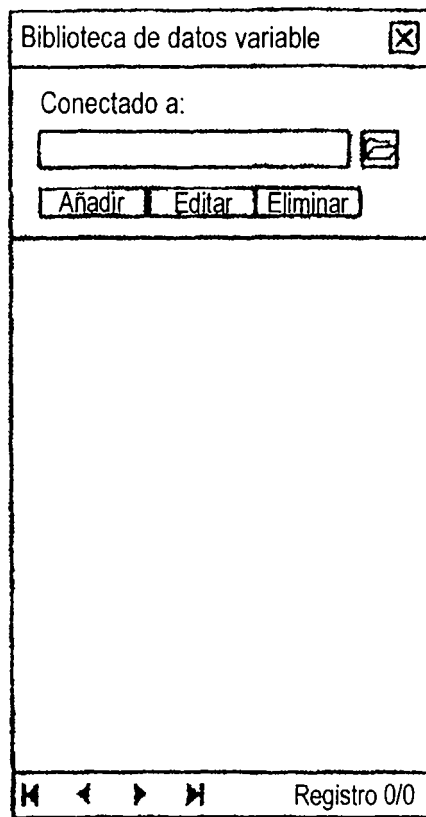
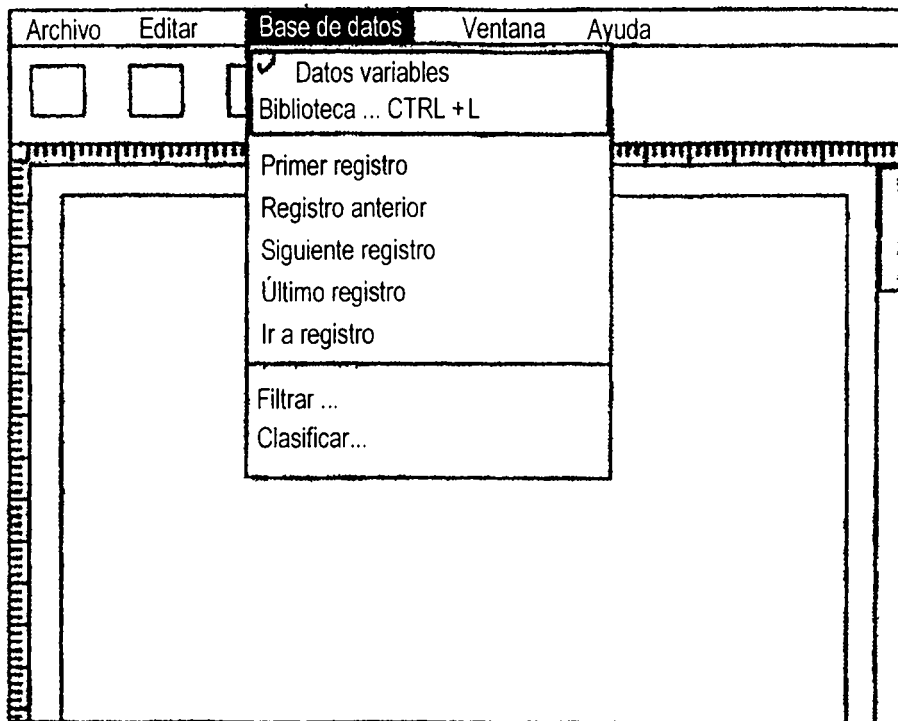


Fig. 15



**Fig. 16**



**Fig. 17**

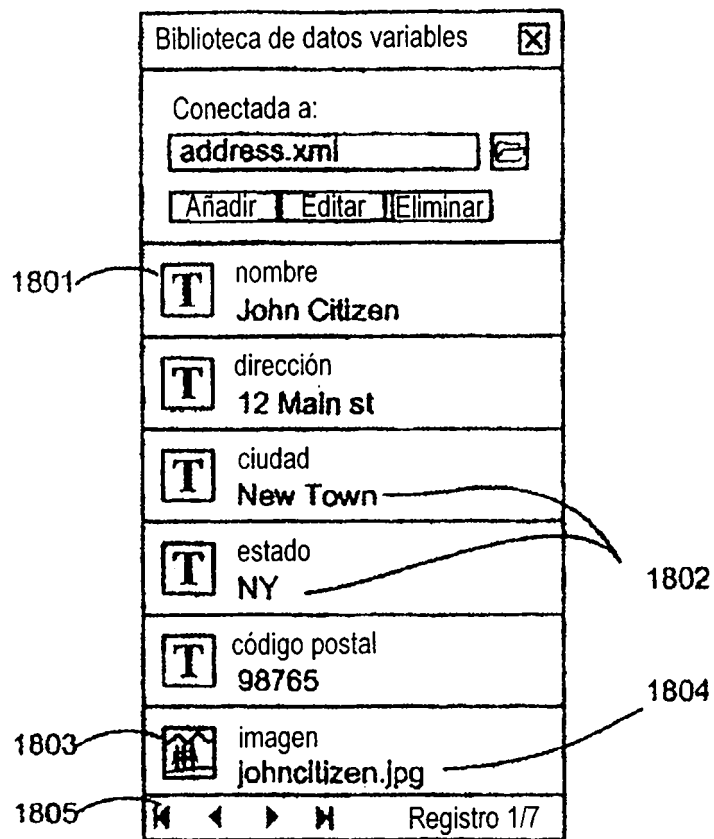


Fig. 18

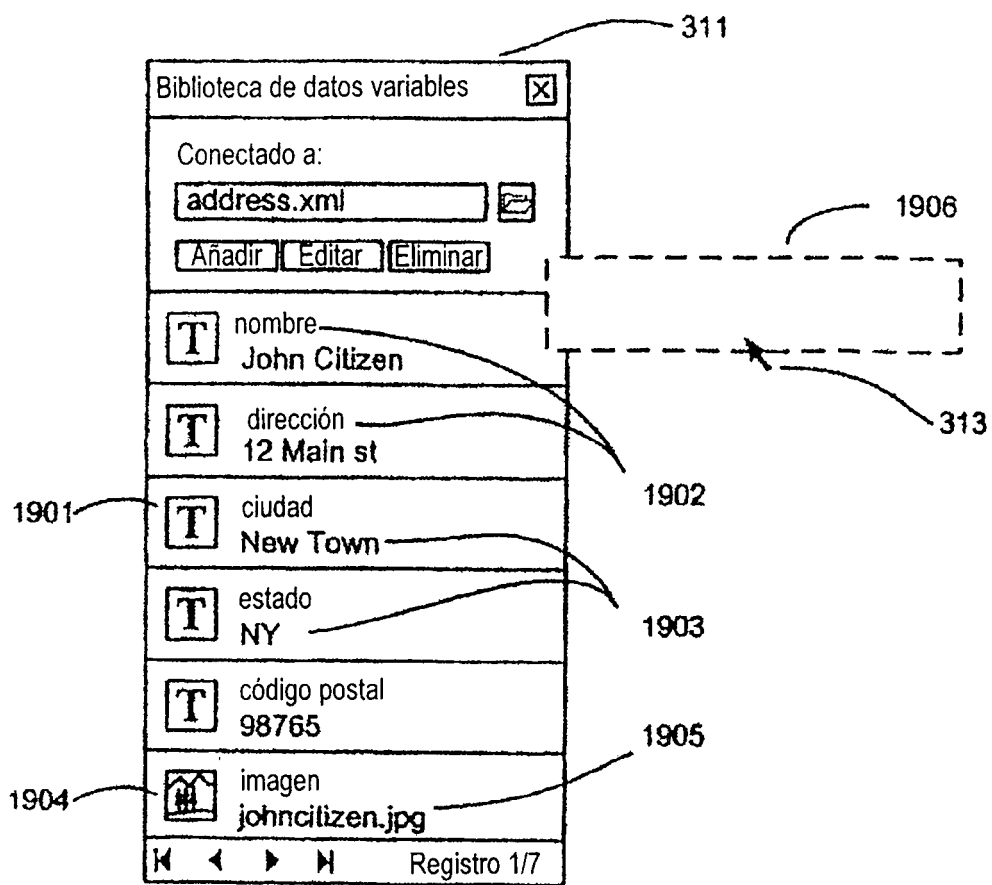


Fig. 19

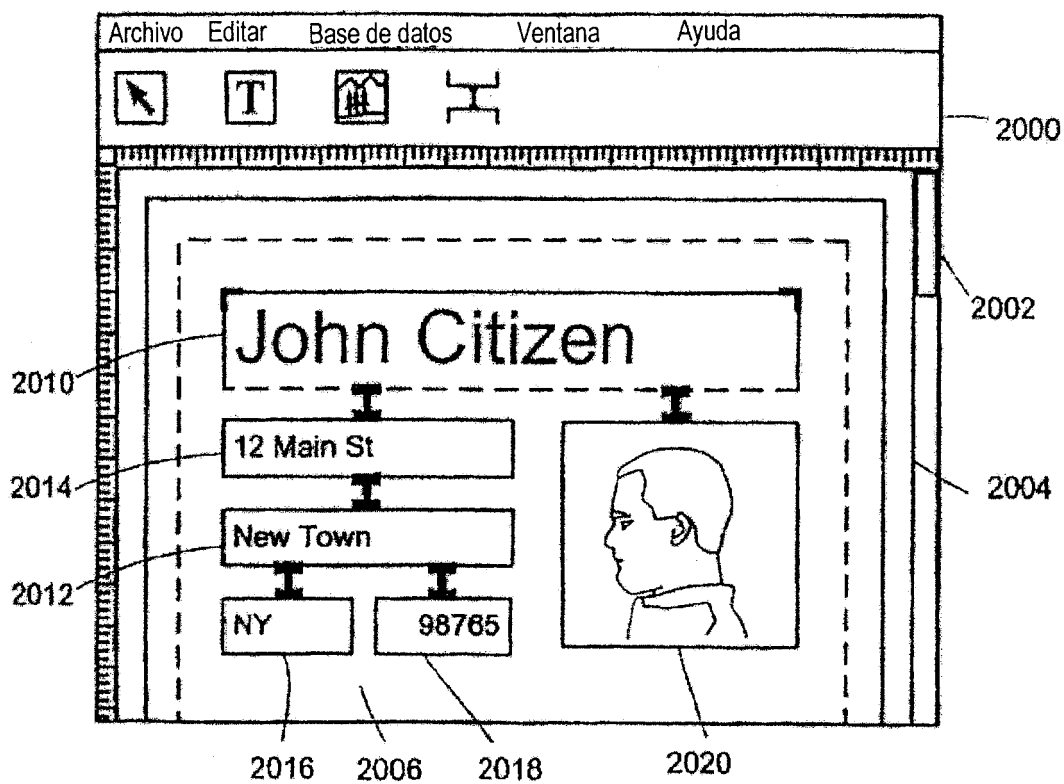


Fig. 20

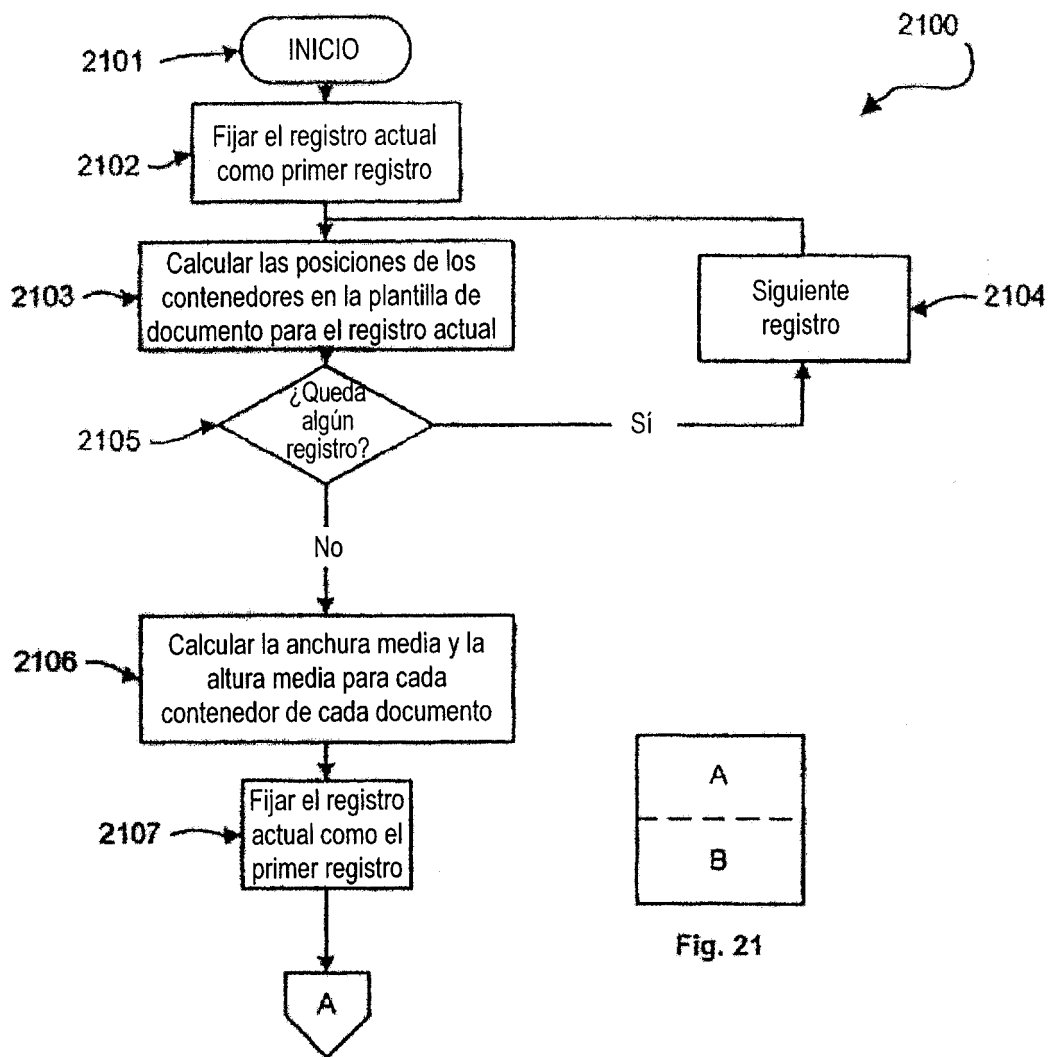


Fig. 21A

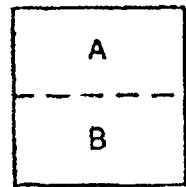
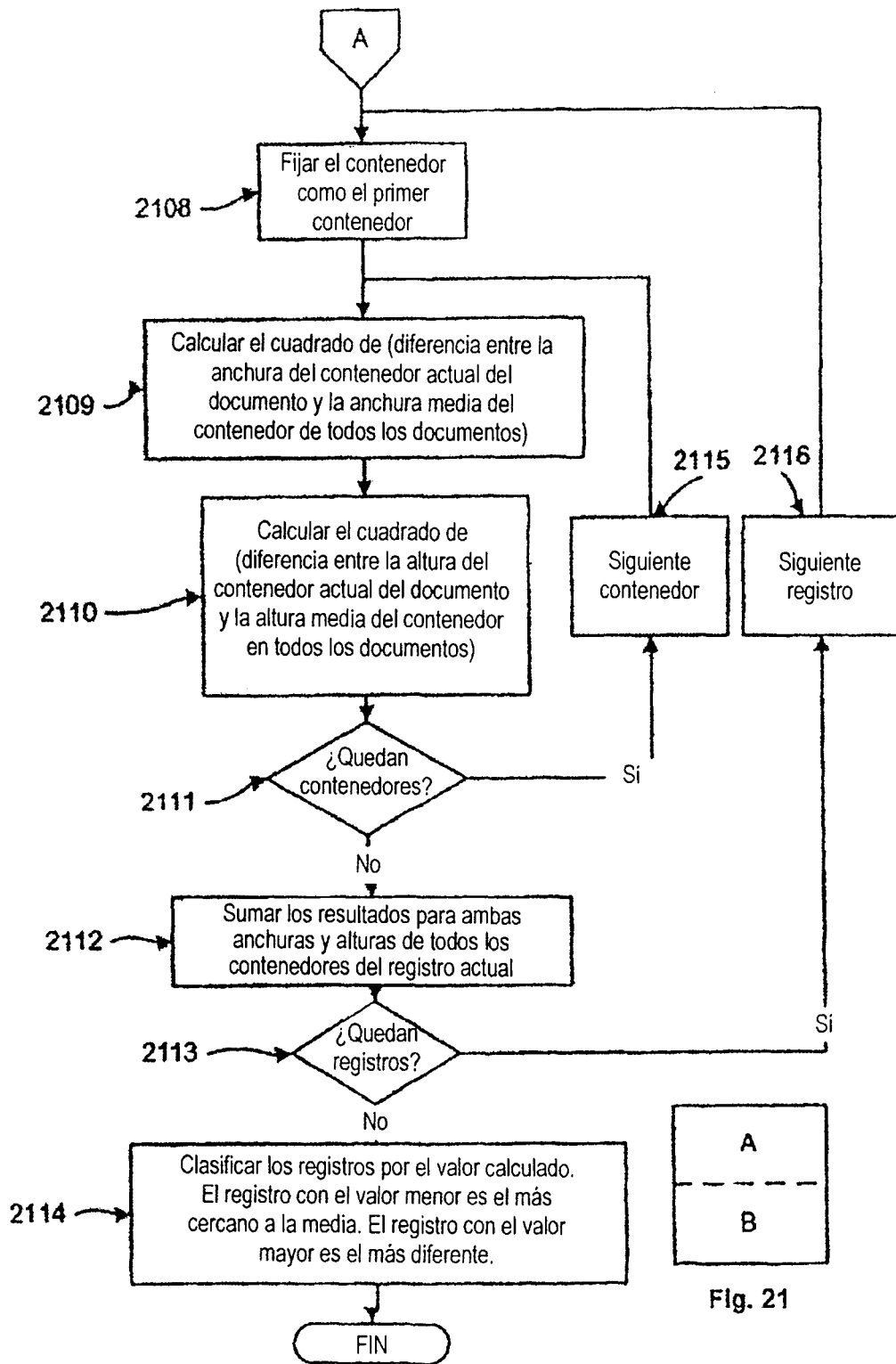


Fig. 21

Fig. 21B

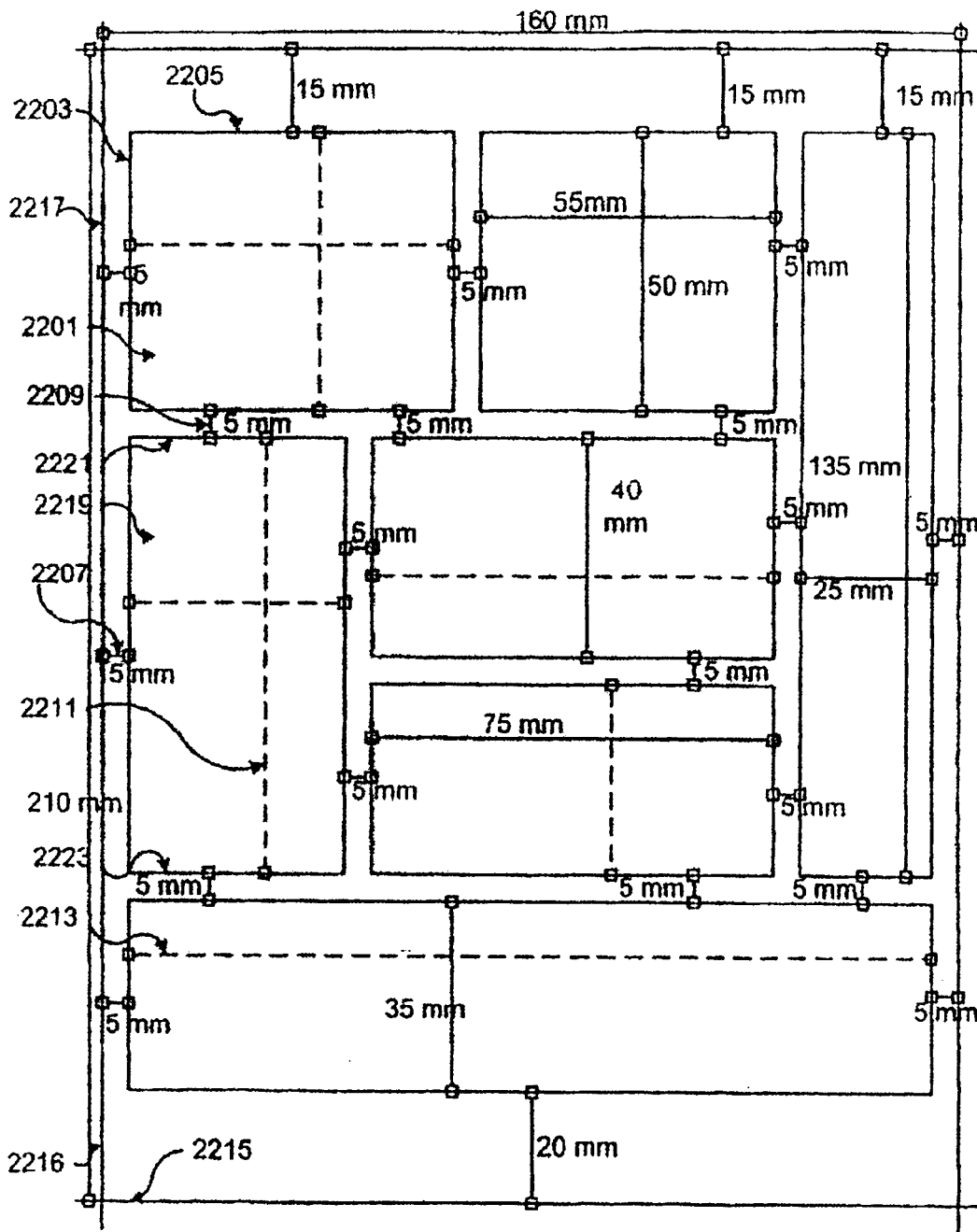
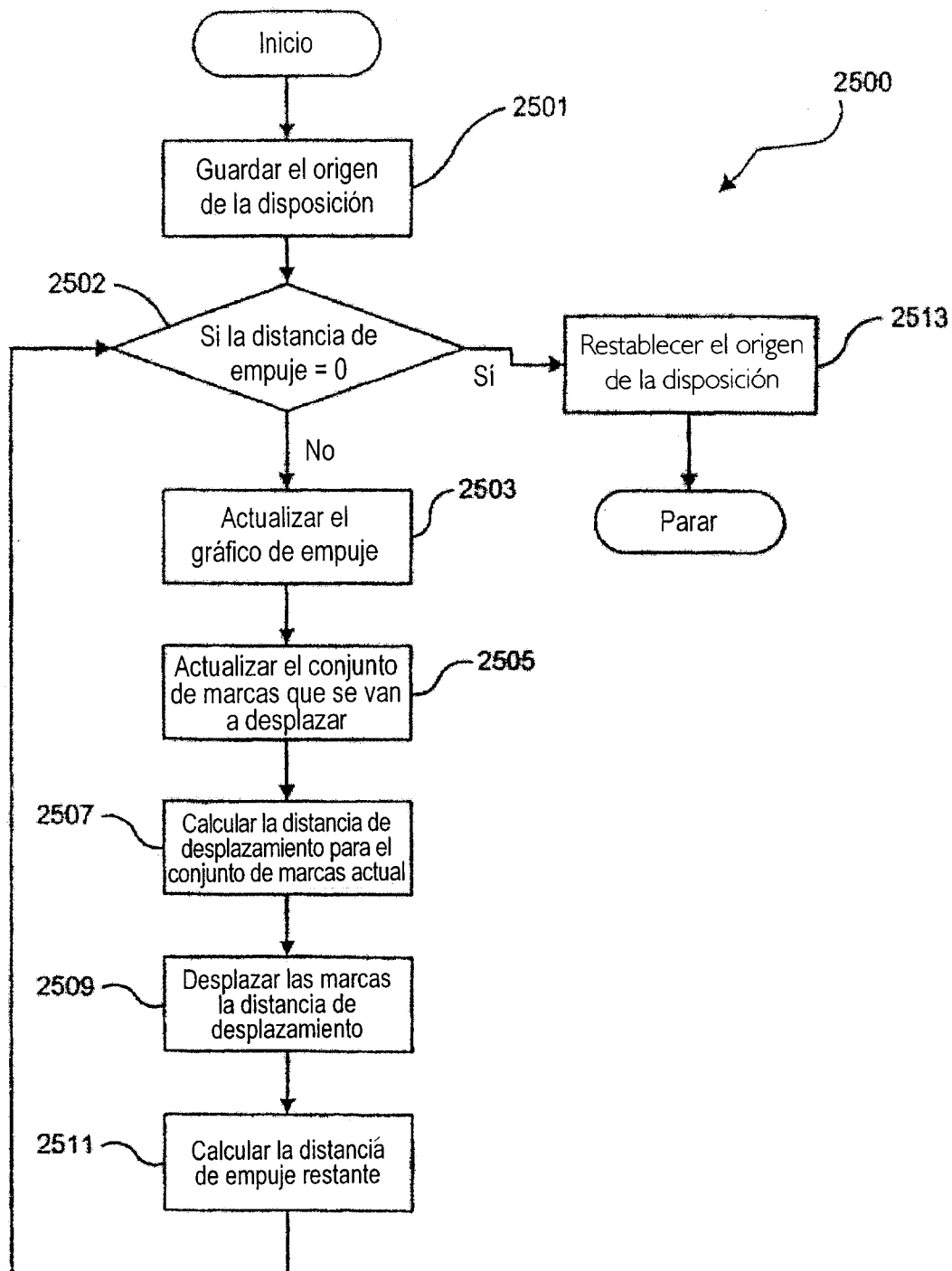


Fig. 22







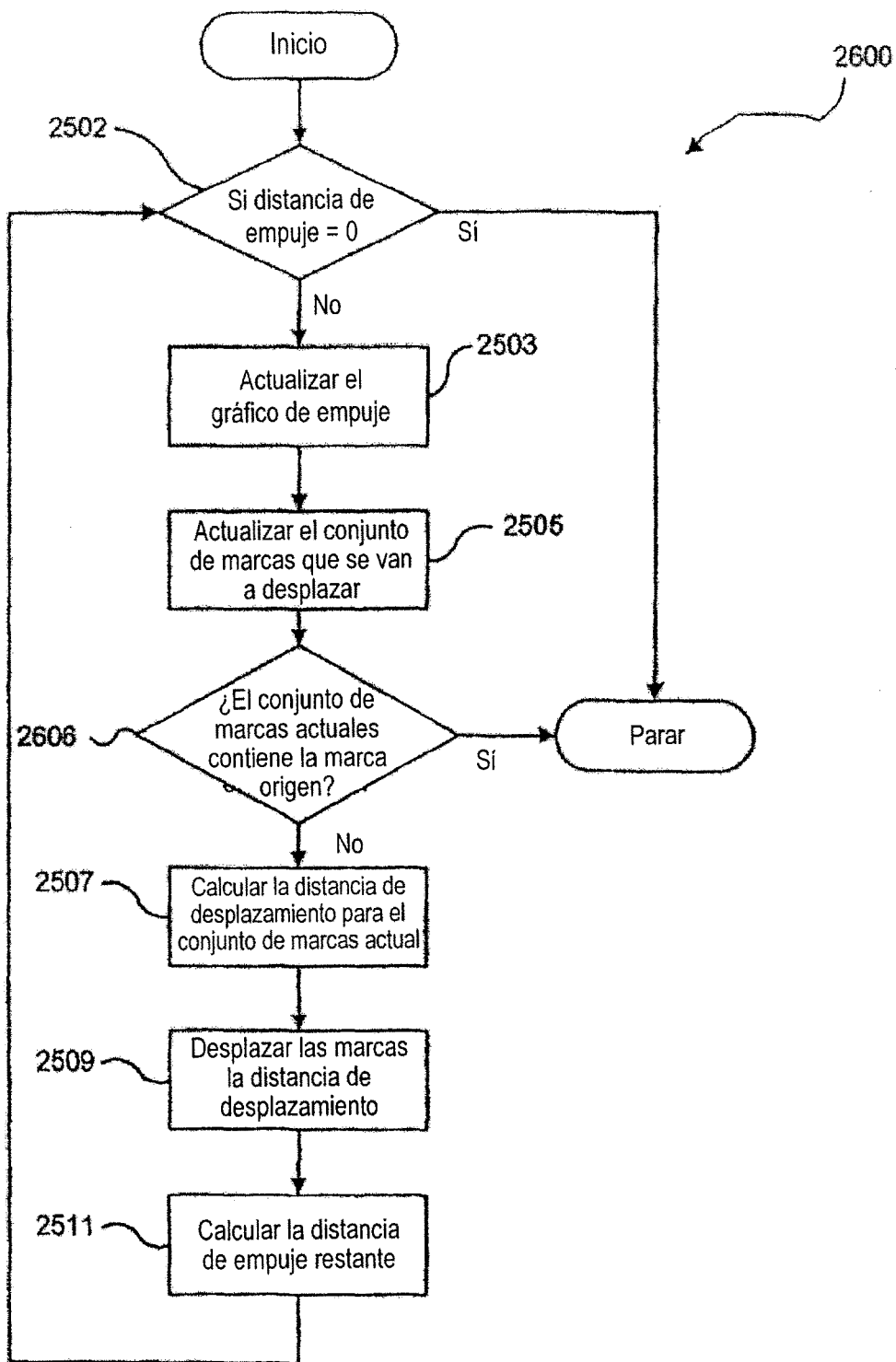


Fig. 26

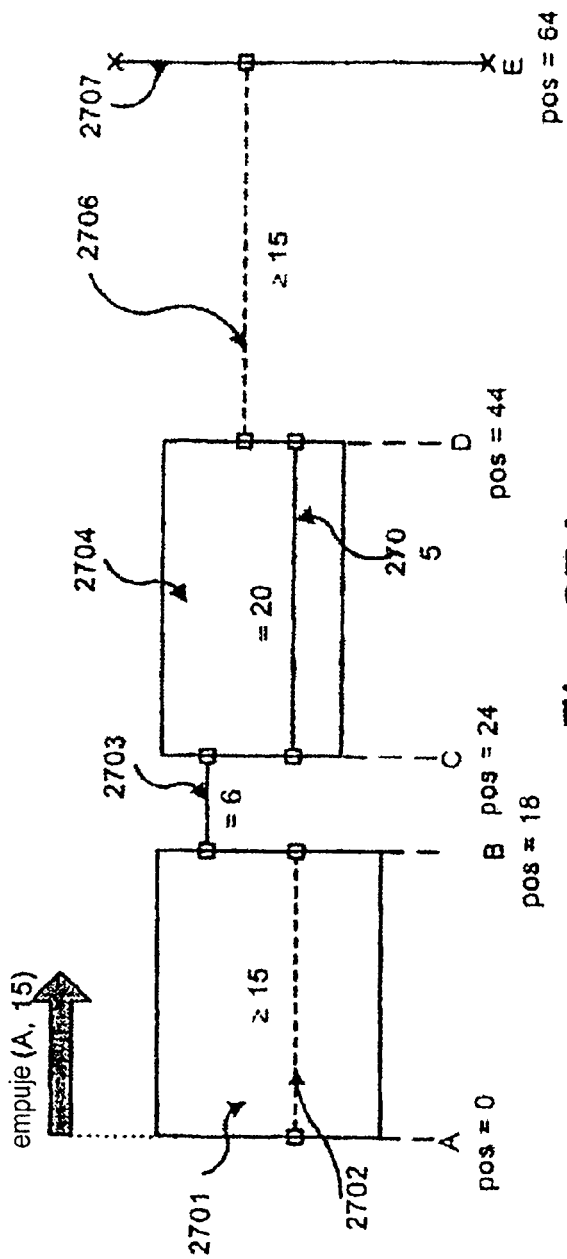


Fig. 27A

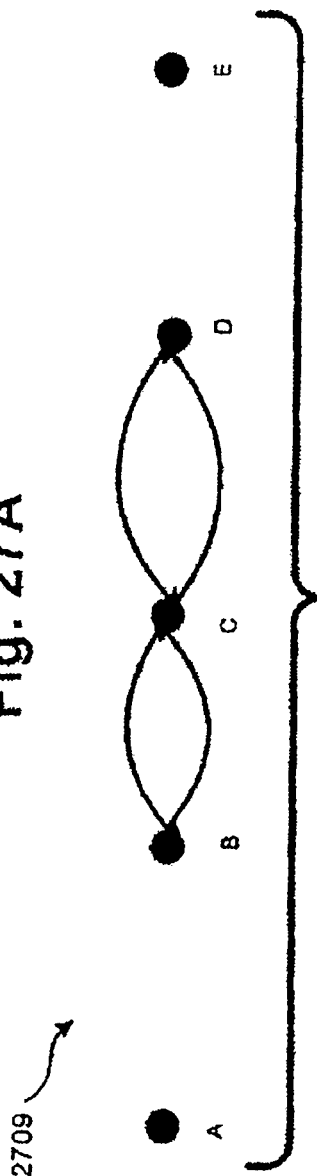
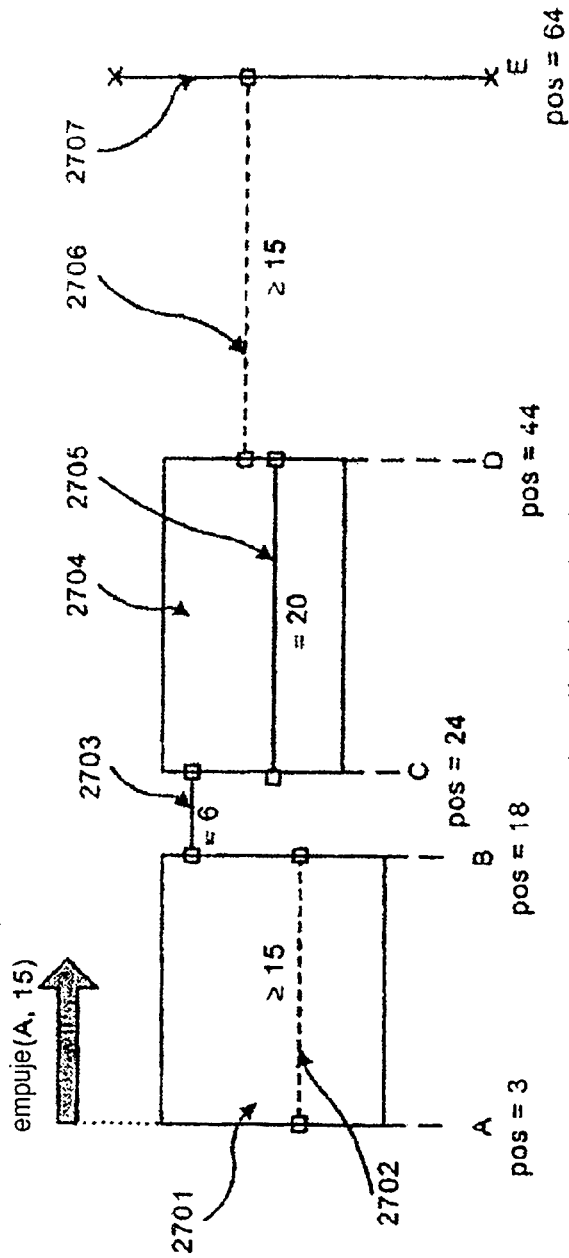


Fig. 27B



Iteración 1: A se desplaza 3 unidades

Fig. 27C

2711

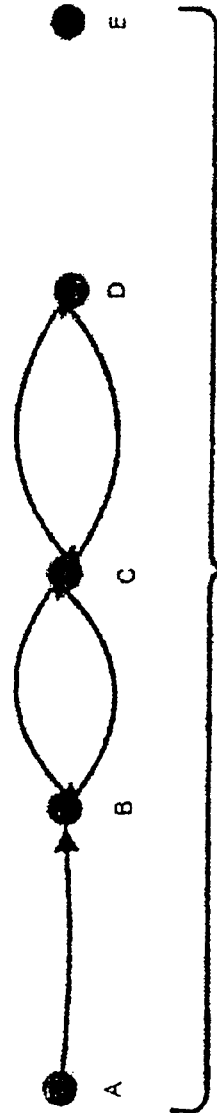
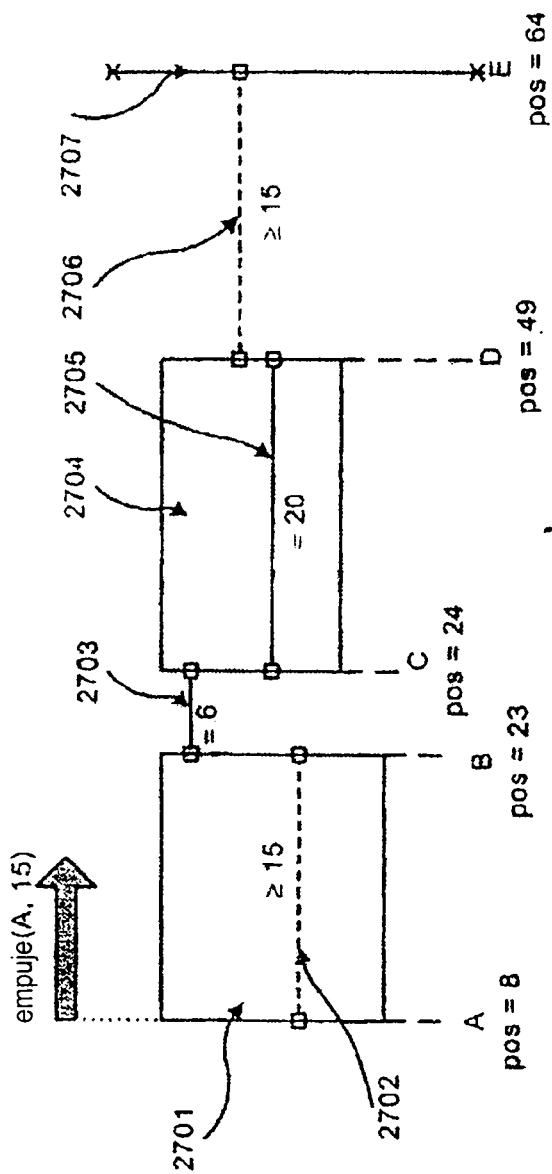


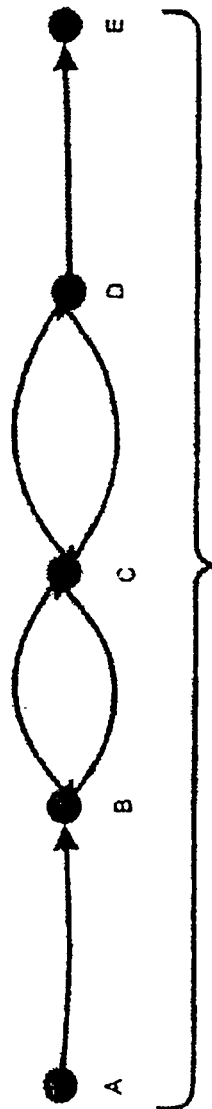
Fig. 27D



Iteración 2: A, B, C y D se desplazan 5 unidades

**Fig. 27E**

2713



**Fig. 27F**

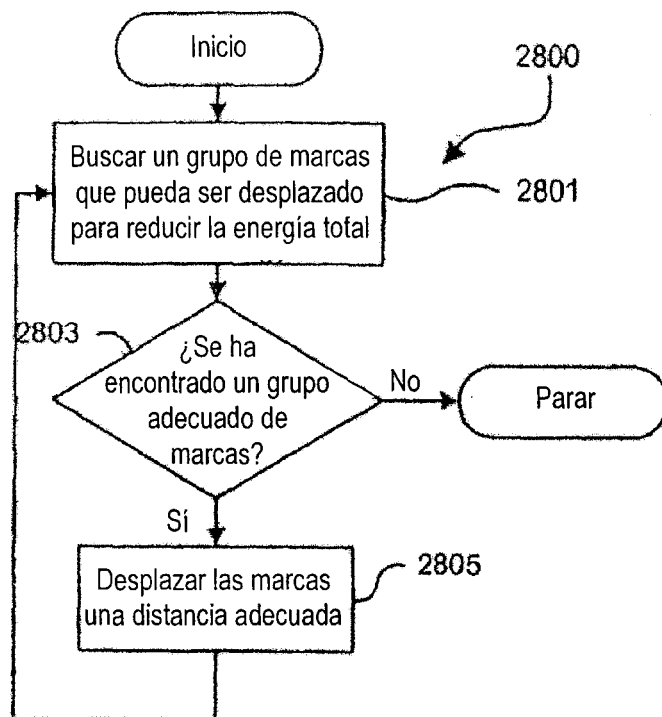


Fig. 28

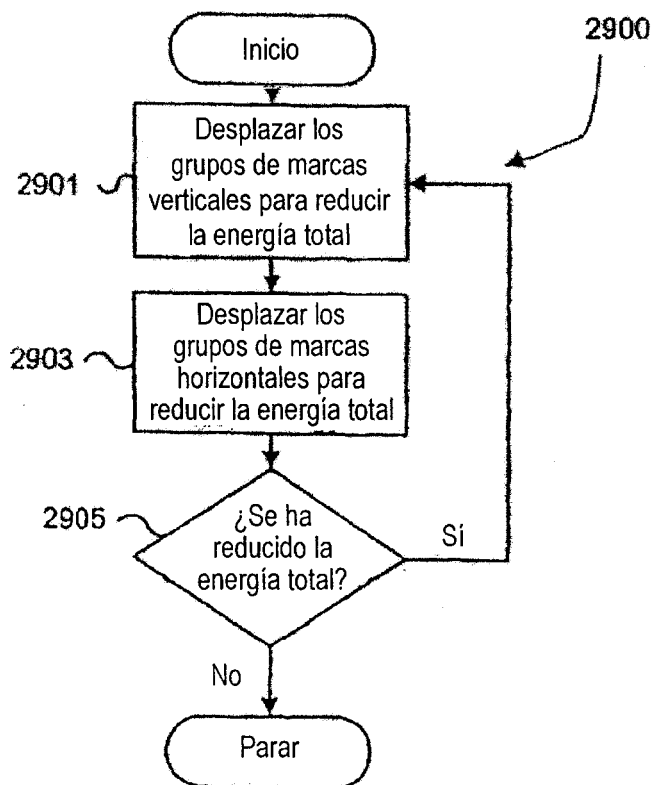


Fig. 29

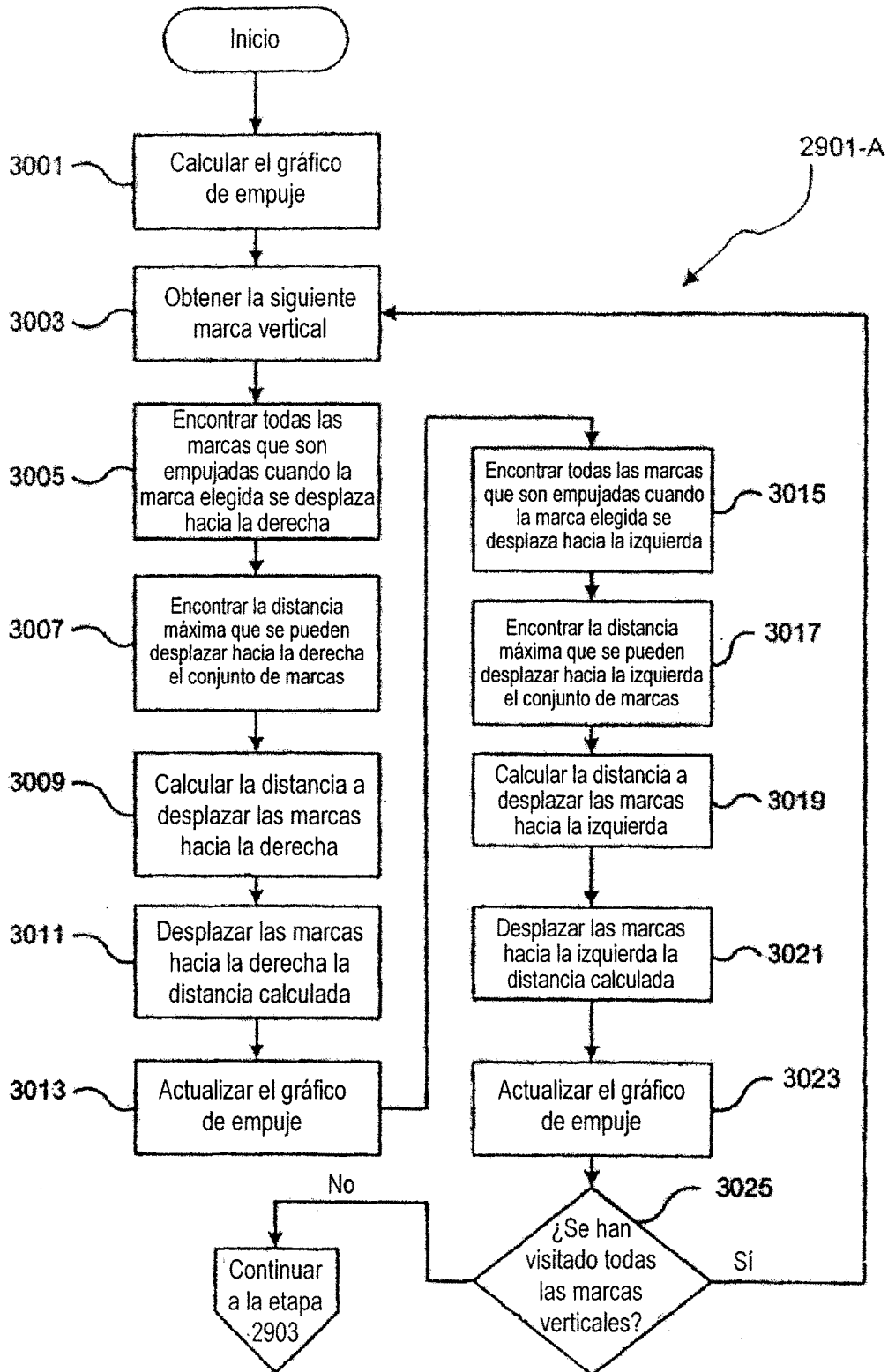


Fig. 30A

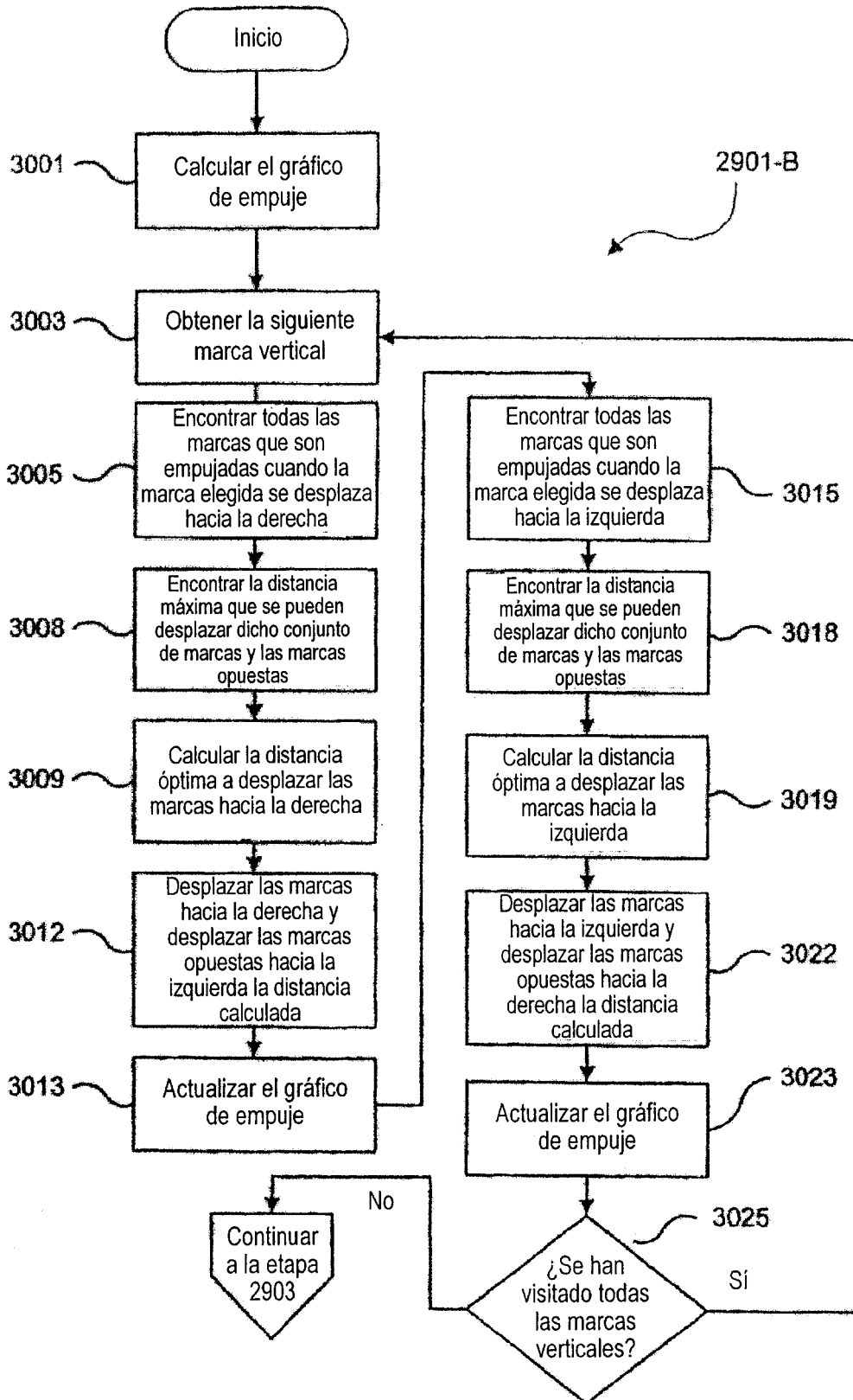


Fig. 30B

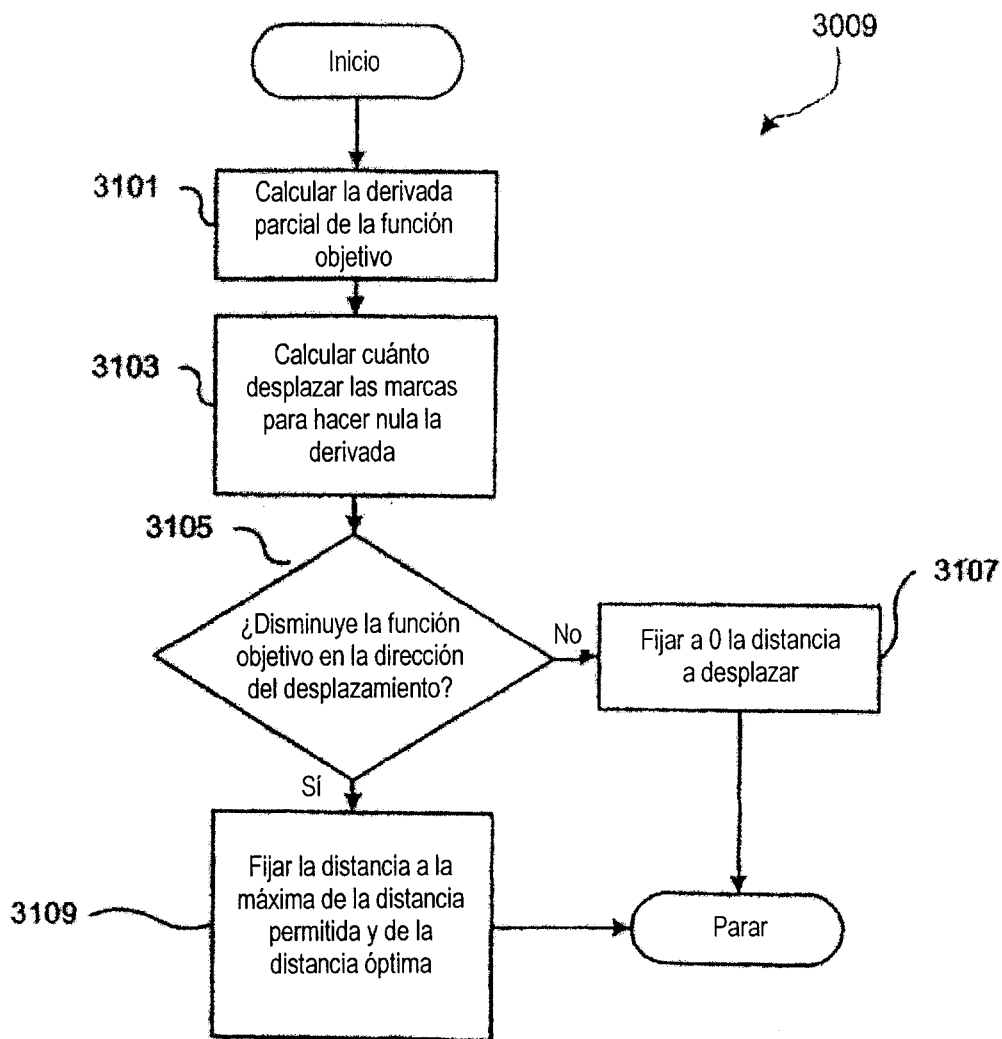


Fig. 31

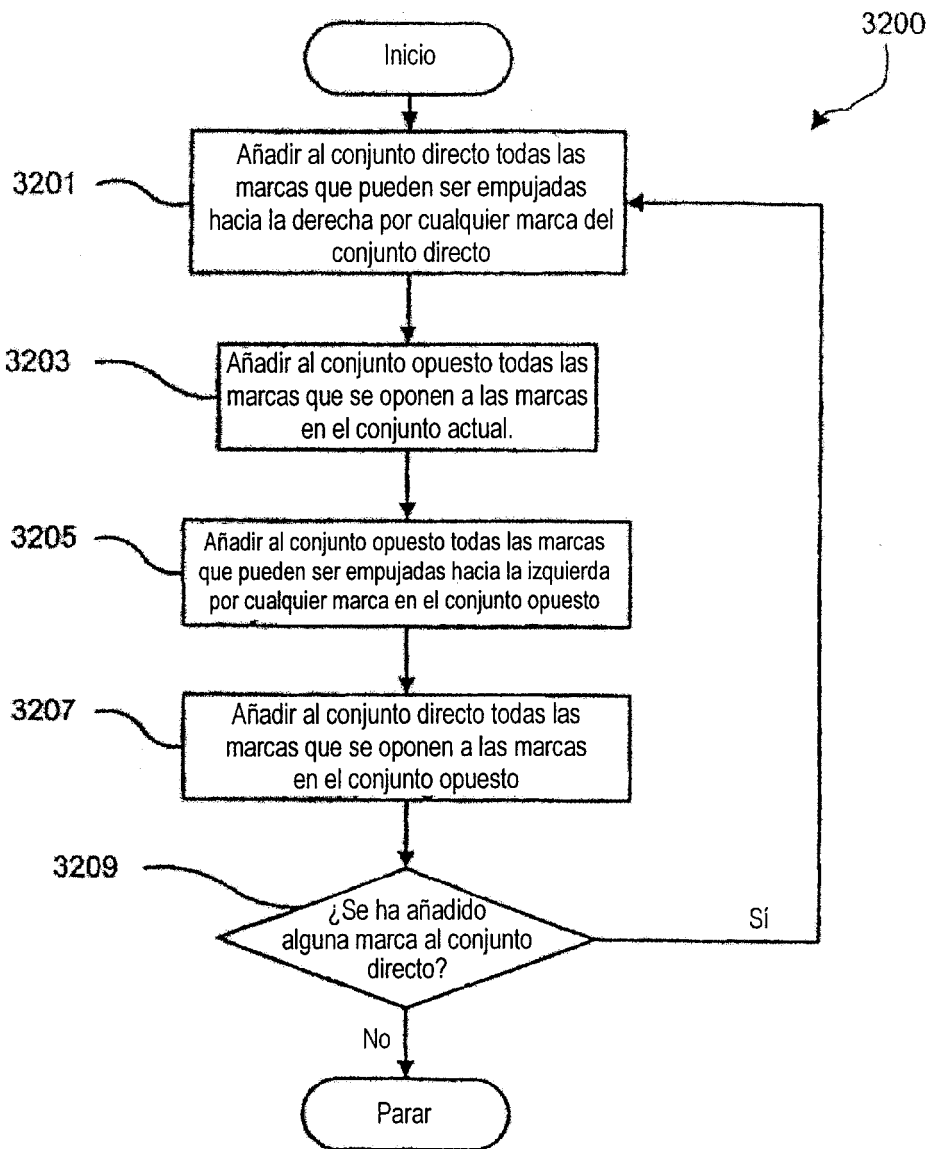
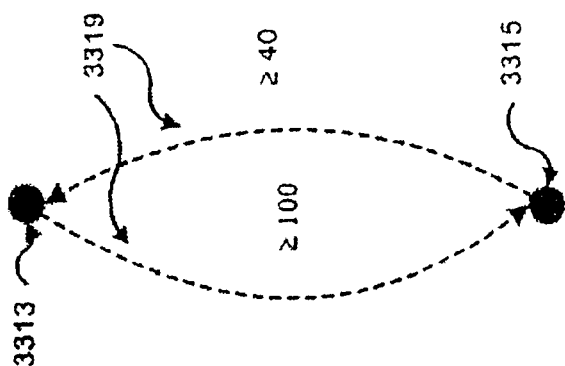
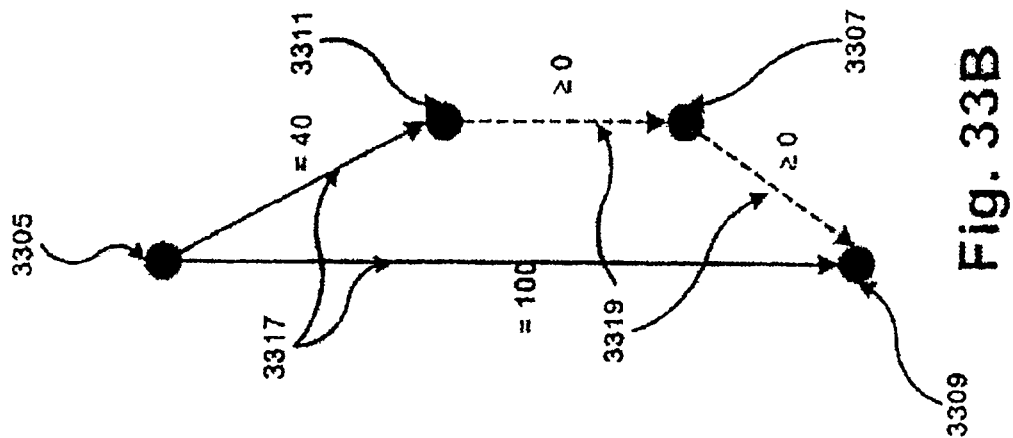
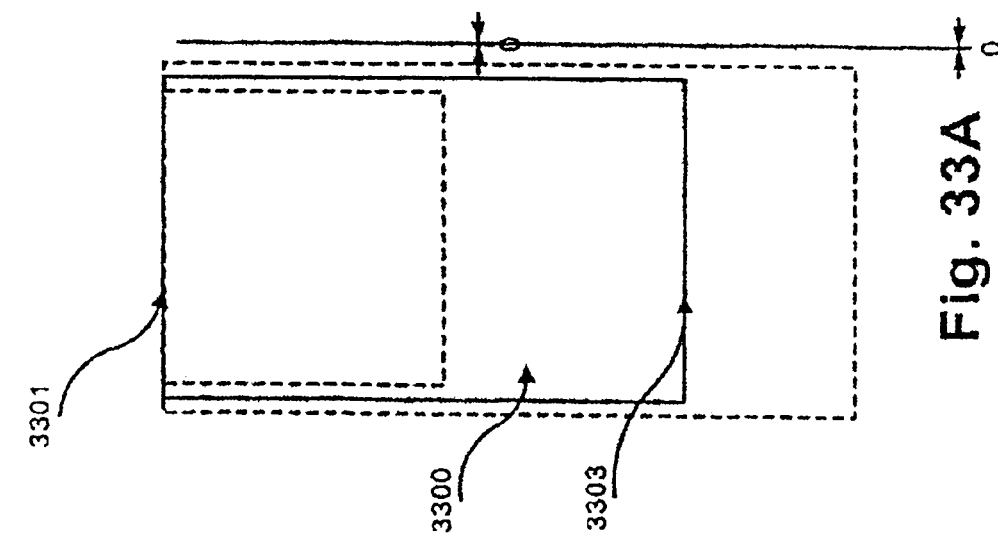


Fig. 32



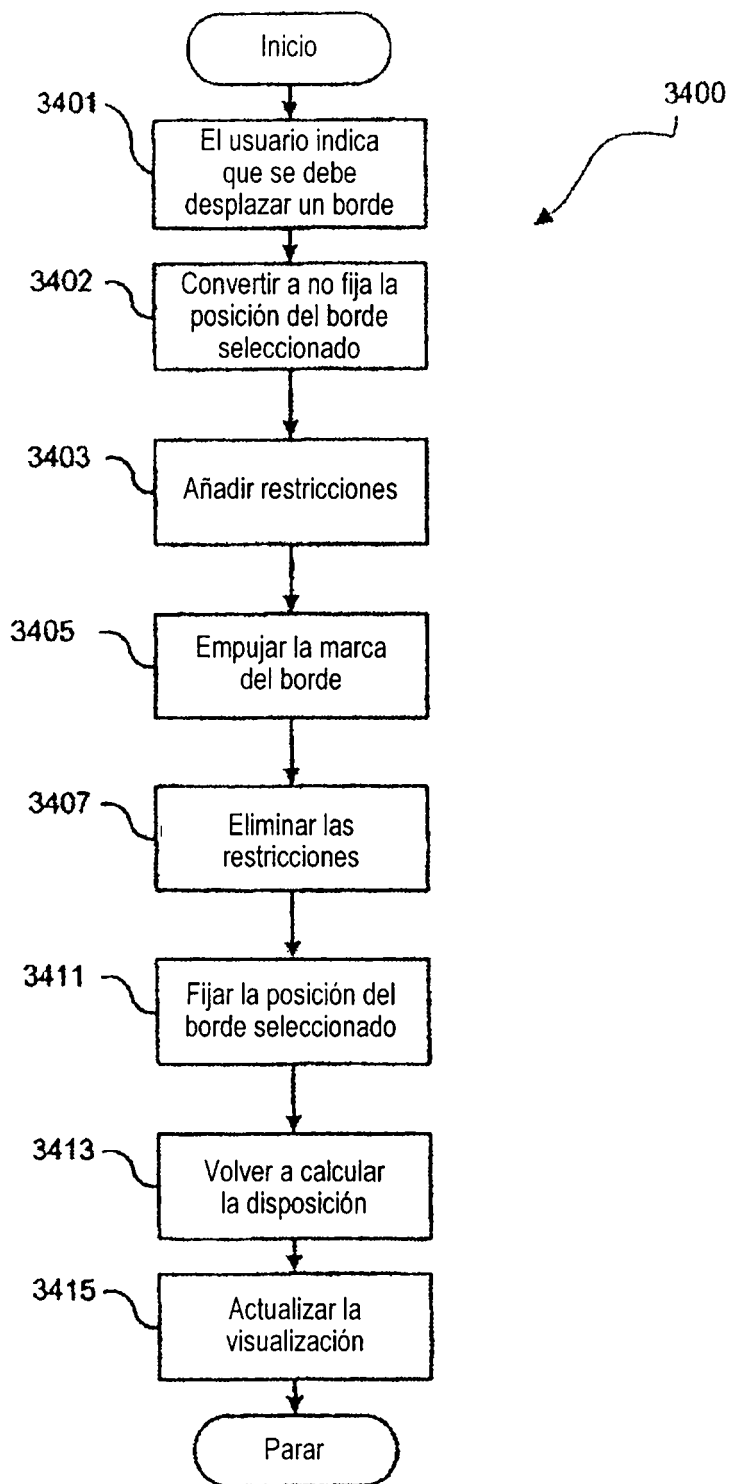


Fig. 34

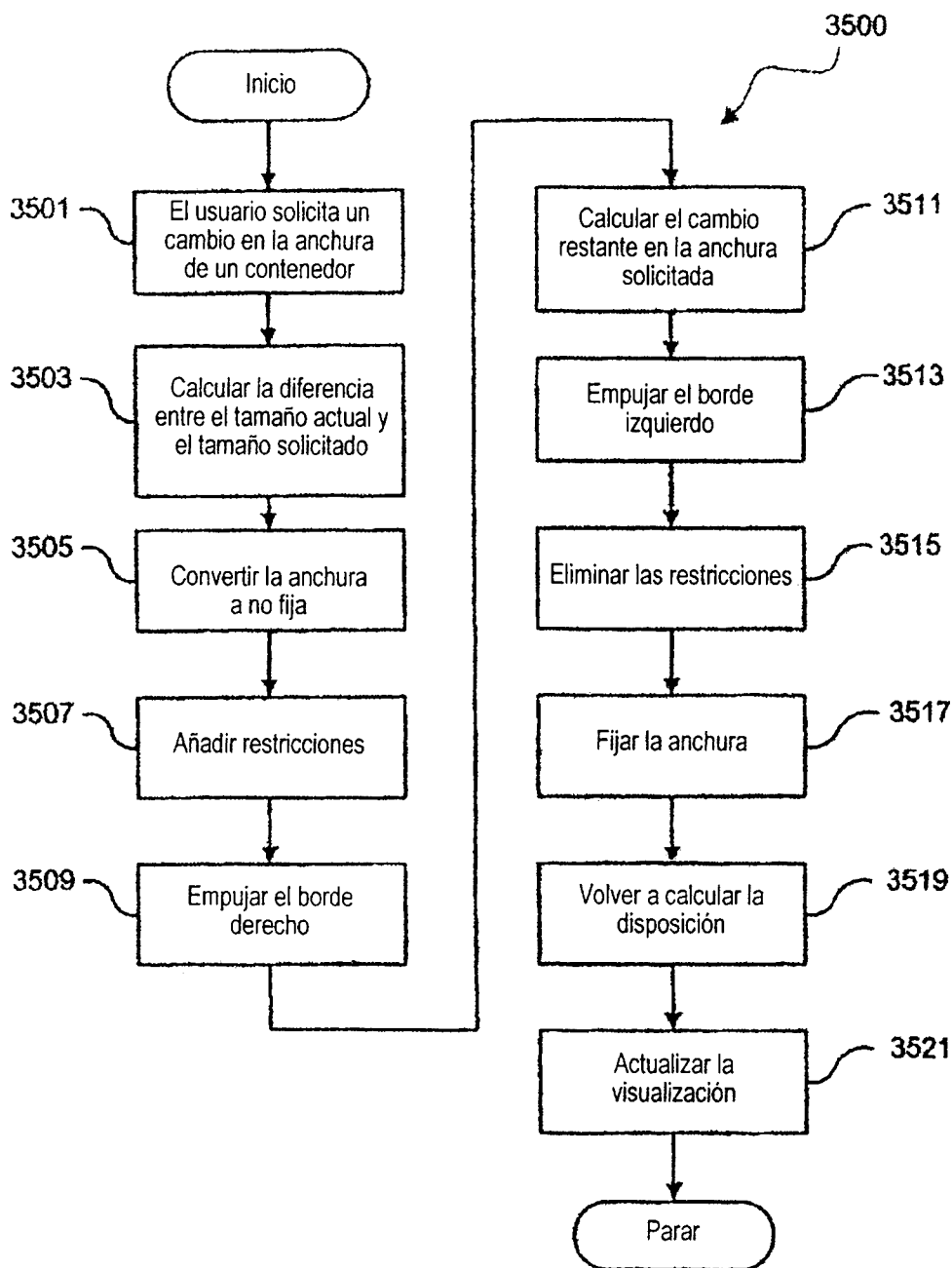


Fig. 35

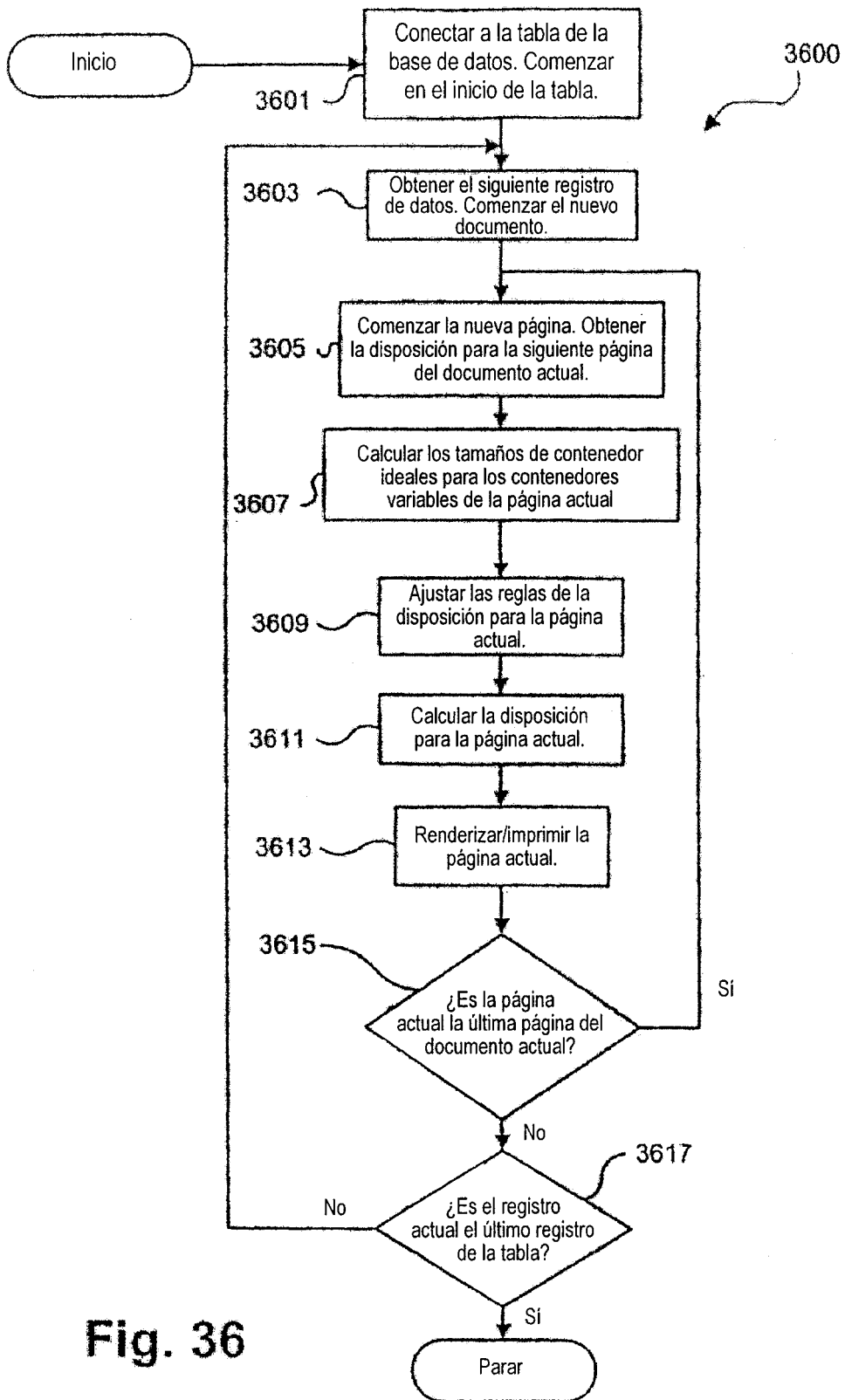
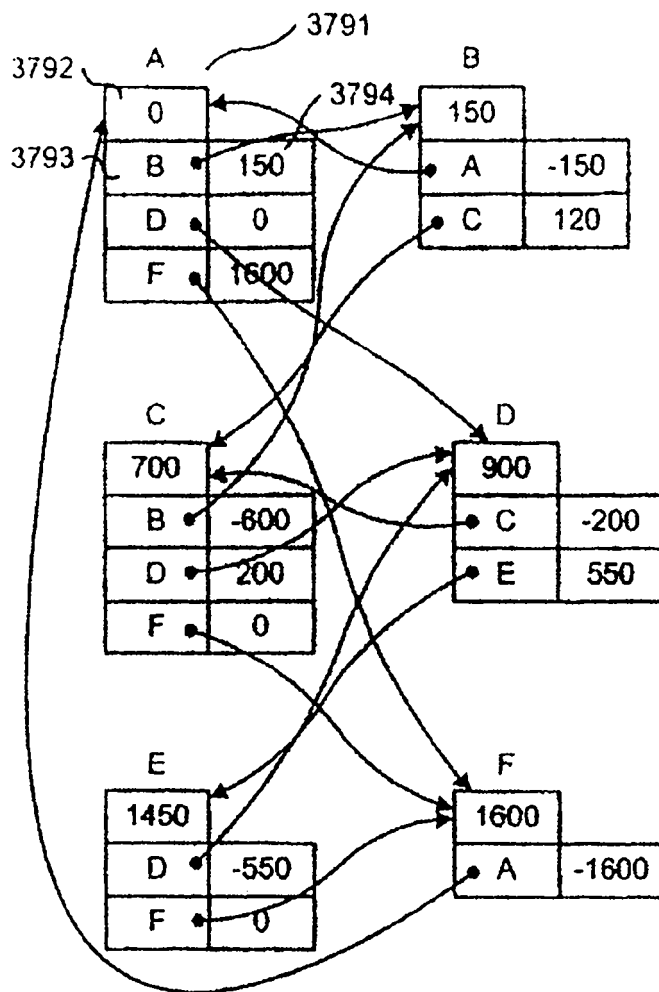


Fig. 36







**Fig. 37C**

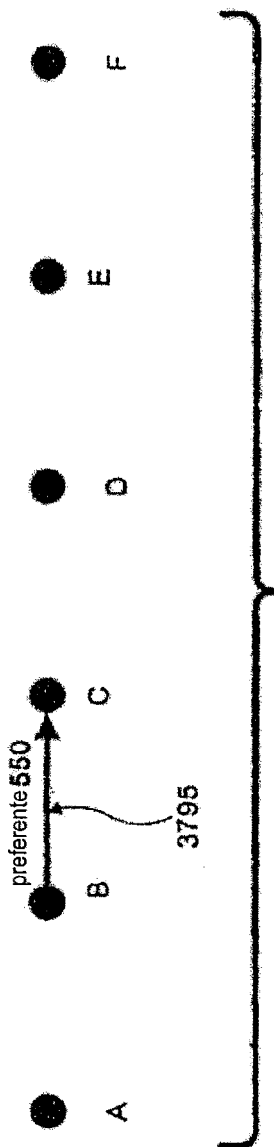
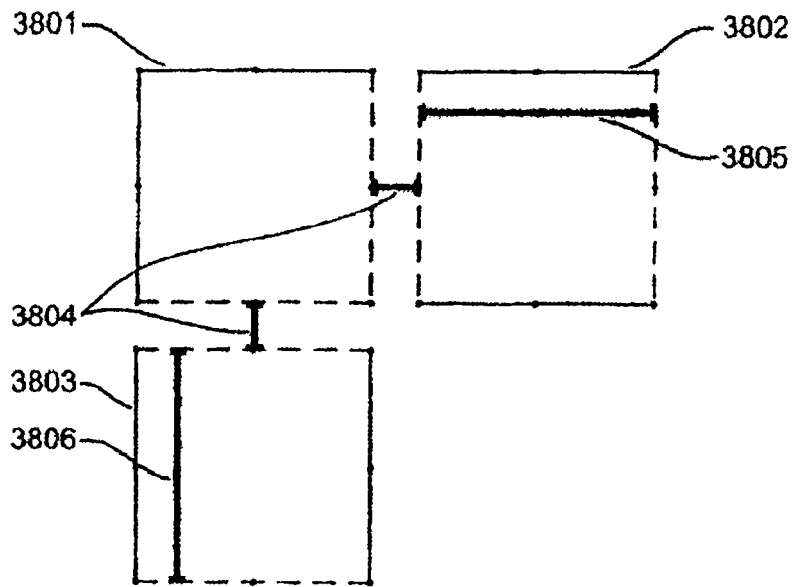


Fig. 37D



**Fig. 38**



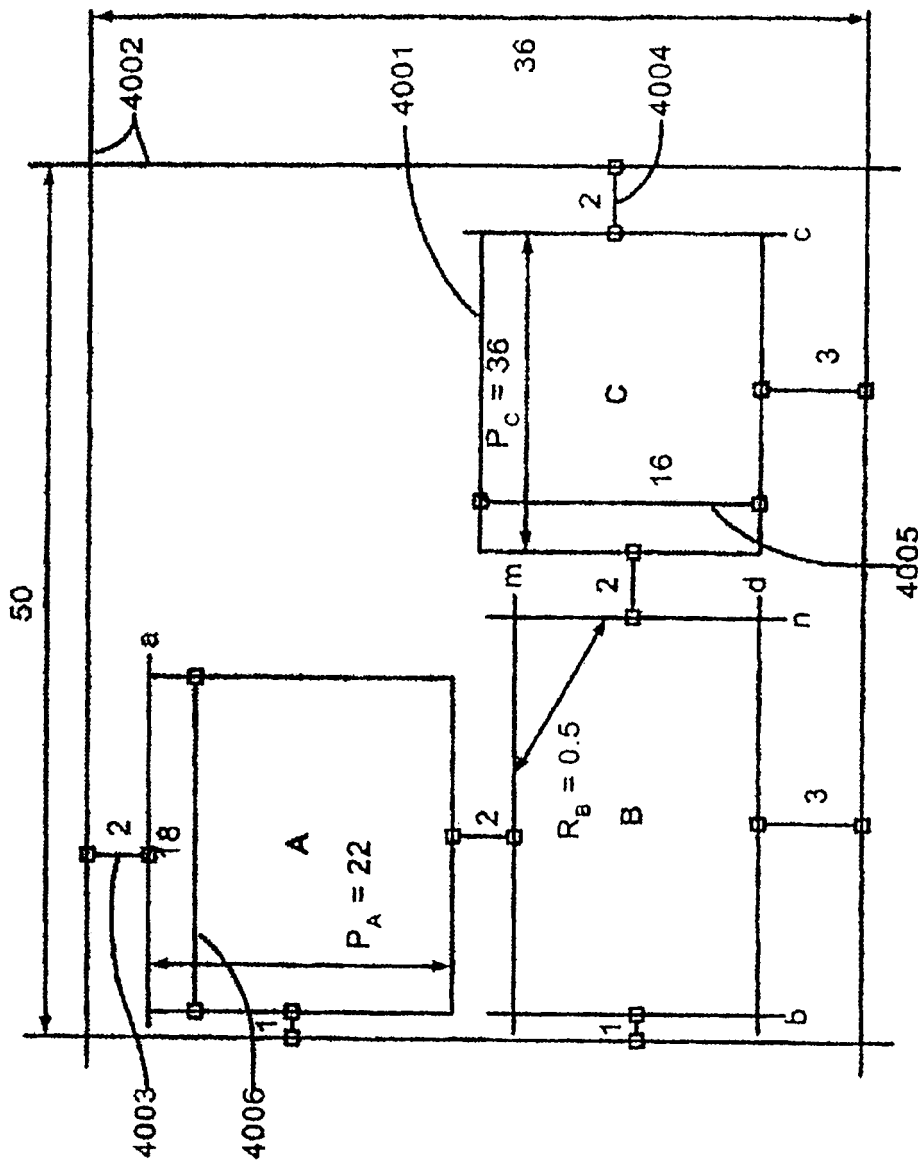
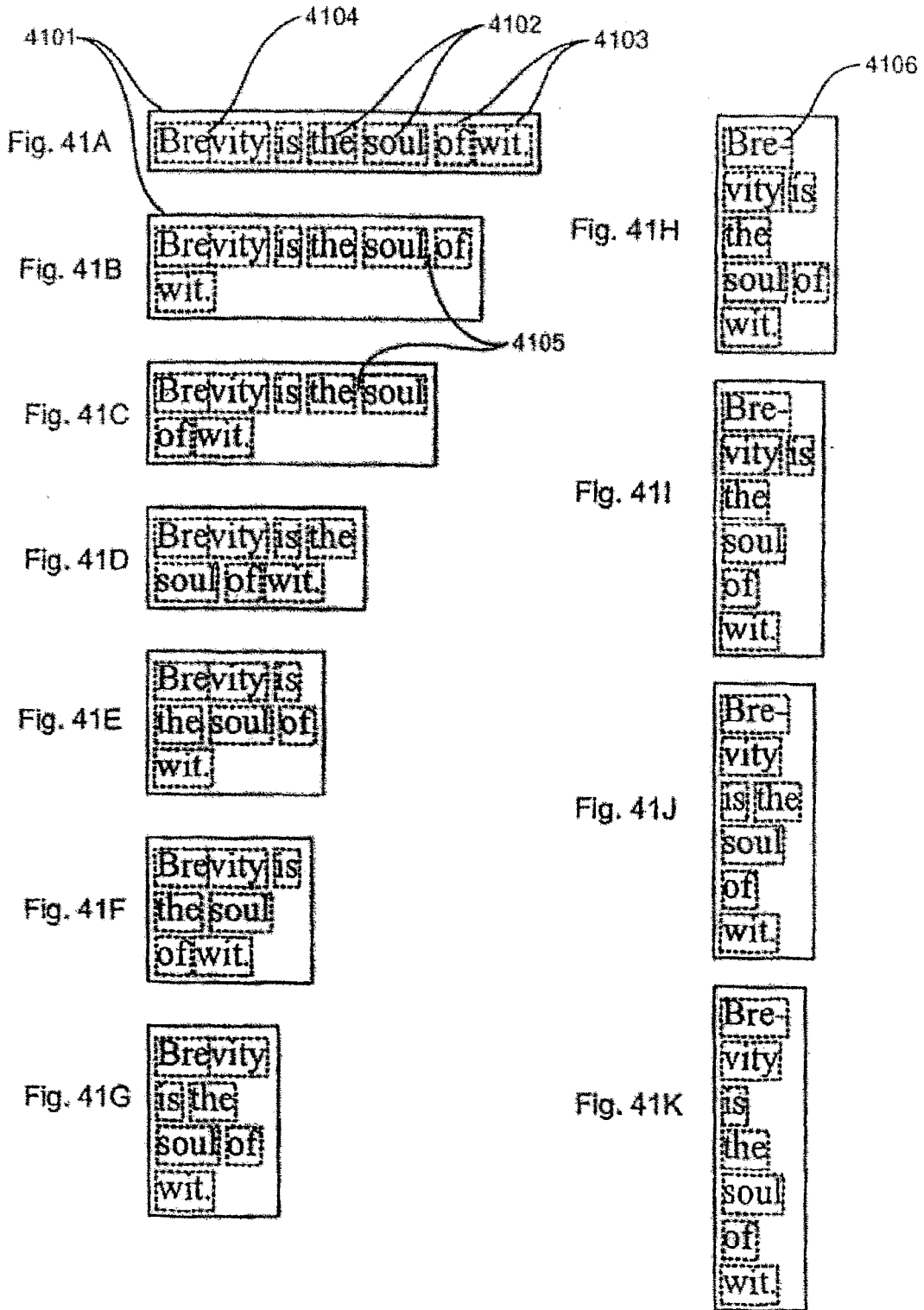
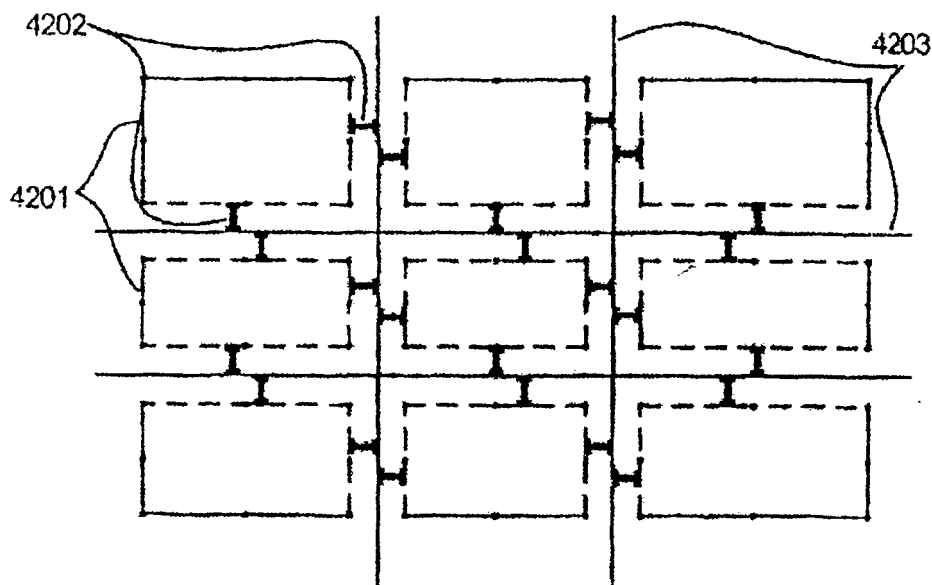


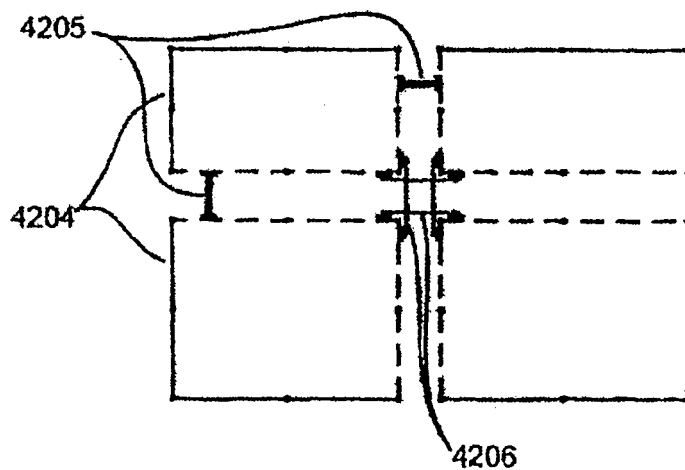
Fig. 40A



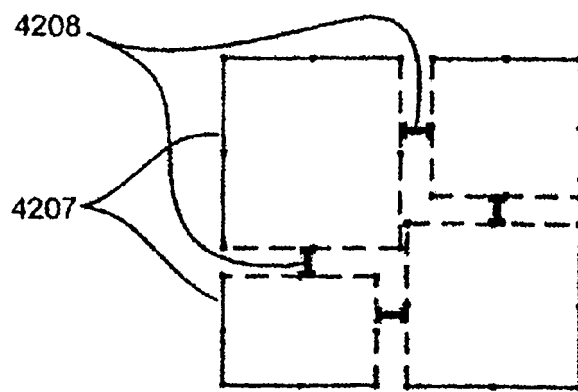




**Fig. 42A**



**Fig. 42B**



**Fig. 42C**