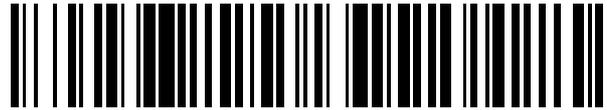


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 710**

51 Int. Cl.:

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/0481 (2013.01)

G06F 3/0488 (2013.01)

G06F 3/0484 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2006 PCT/US2006/044666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2007 WO07061839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2006 E 06827865 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 1952221**

54 Título: **Procedimiento y aparato accionados por contacto para integrar y mostrar múltiples capas de imágenes formando representaciones alternativas de la misma materia**

30 Prioridad:

23.11.2005 US 286232

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

06.05.2020

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**HILLIS, W., DANIEL y
FERREN, BRAN**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 758 710 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

Procedimiento y aparato accionados por contacto para integrar y mostrar múltiples capas de imágenes formando representaciones alternativas de la misma materia

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 **[0001]** La presente invención se refiere a sistemas interactivos de visualización cuya presentación se controla mediante el contacto realizado por el usuario. Más particularmente, la invención se refiere a diversos modos de realización de procedimiento, aparato, medio portador de señal y circuitos lógicos utilizados en la implementación de un sistema interactivo de visualización que responde al contacto del usuario para integrar selectivamente diferentes capas de imágenes que comprenden representaciones alternativas de la misma materia.

15

Descripción de la técnica relacionada

20 **[0002]** En muchos casos, surge una situación que exige la revisión del usuario de varias representaciones alternativas de la misma materia. Por ejemplo, un planificador urbano puede tratar de revisar una fotografía satelital junto con un mapa gráfico que representa la misma región. En otro ejemplo, un arquitecto puede estar interesado en revisar y correlacionar diferentes planos de planta de la misma sección del edificio. Del mismo modo, un diseñador de circuitos puede estar motivado para comprender la interrelación entre las diferentes capas de un circuito integrado de múltiples capas. Aunque el enfoque en cada caso es la misma materia, existen diferentes representaciones que contrastan por el ángulo de la cámara, el tiempo de visión, el nivel de una estructura de

25

30 **[0003]** Tradicionalmente, las personas han revisado dichos datos en forma física, como fotografías, planos, diagramas y similares. En este caso, el revisor debe asimilar mentalmente representaciones alternativas de la materia común alineando las representaciones una al lado de la otra, barajándolas, etc. Otro vehículo tradicional para revisar tales datos es el ordenador. Con un ordenador, el revisor puede cambiar de un documento a otro (revisión aleatoria) o ver documentos en ventanas separadas (revisión lado a lado).

30

35 **[0004]** El documento US 2003/0227469 A1 analiza un aparato de visualización de imágenes que incluye medios de control de visualización para visualizar una imagen de correlación y una imagen real en una pantalla de visualización en la misma escala con respecto a la misma región basándose en datos de correlación y datos de imágenes reales. Los medios de control de la visualización tienen la función de superponer en cualquiera de la imagen de correlación y la imagen real como fondo, la otra imagen en un área predeterminada y combinar las imágenes para que solo se vea la otra imagen en el área de superposición.

35

40 **[0005]** El documento US 2005/0052472 A1 analiza un dispositivo de visualización de mapas en el que se puede mostrar un mapa fotográfico en diferentes modos. Cuando se determina que el mapa fotográfico se muestra en un modo de mapa combinado, se muestra una línea de carretera en una carretera del mapa fotográfico a una escala de visualización igual o menor a las escalas de 100 m. En una escala superior a las escalas de 100 m, se muestran en el mapa fotográfico los elementos de información que proporcionan información de la carretera que no sea la línea de la carretera.

45

[0006] Aunque los enfoques anteriores siempre gozarán de cierta popularidad, los autores de la presente invención han buscado formas de mejorar la interfaz entre humanos y ordenadores.

50

SUMARIO DE LA INVENCION

[0007] La invención está definida por la reivindicación independiente 1. Se definen modos de realización preferentes mediante las reivindicaciones dependientes.

55

60 **[0008]** Un sistema interactivo de visualización, que incluye una pantalla táctil, establece una primera imagen y al menos una imagen secundaria, representando cada imagen varias coordenadas espaciales, superponiéndose las coordenadas espaciales al menos en parte, de modo que cada imagen comprenda una representación alternativa de la materia común a todas las imágenes. La primera imagen se presenta en la pantalla. En respuesta a la entrada del usuario, incluido el contacto con la pantalla, las imágenes presentadas por la pantalla se actualizan para integrar una región de al menos una de las imágenes secundarias en la pantalla. Cada región integrada tiene coordenadas representadas sustancialmente idénticas a las de una región equivalente de la primera imagen. Además, cada región integrada se presenta en la misma escala y ubicación de visualización que la región equivalente de la primera imagen.

60

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009]

La FIGURA 1A es un diagrama de bloques de los componentes de hardware y las interconexiones de un sistema interactivo y multiusuario de pantalla táctil.

La FIGURA 1B es una vista en planta que muestra varios usuarios que operan una pantalla interactiva de detección táctil.

La FIGURA 1C muestra una vista lateral de una pantalla de proyección de sobremesa interactiva de detección táctil.

La FIGURA 1D es un diagrama de bloques de una máquina de procesamiento digital de datos.

La FIGURA 1E muestra un medio portador de señales a modo de ejemplo.

La FIGURA 1F muestra un circuito lógico a modo de ejemplo.

La FIGURA 2A es un diagrama de flujo de una secuencia generalizada para operar un sistema interactivo y multiusuario de pantalla táctil.

La FIGURA 2B es un diagrama de flujo de una secuencia para operar un sistema interactivo de visualización táctil para integrar diferentes capas de imágenes que comprenden representaciones alternativas de la misma materia.

La FIGURA 3A muestra un diagrama de flujo de operaciones a modo de ejemplo para operar un sistema interactivo de visualización táctil para efectuar un modo de fundido de múltiples capas.

La FIGURA 3B es un diagrama que muestra un ejemplo de participación del usuario en un modo de fundido.

La FIGURA 4A es un diagrama de flujo de operaciones a modo de ejemplo para operar un sistema interactivo de visualización táctil para efectuar un modo de barrido.

La FIGURA 4B es un diagrama que muestra un ejemplo de participación del usuario en un modo de barrido.

La FIGURA 5A es un diagrama de flujo de operaciones a modo de ejemplo para operar un sistema interactivo de visualización táctil para efectuar un modo deslizante.

La FIGURA 5B es un diagrama que muestra un ejemplo de participación del usuario en un modo deslizante.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0010] La naturaleza, los objetivos y las ventajas de la invención serán más evidentes para los expertos en la técnica después de considerar la siguiente descripción detallada en relación con los dibujos adjuntos.

COMPONENTES DE HARDWARE E INTERCONEXIONES

Estructura general

[0011] Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un sistema interactivo de visualización de detección táctil, que puede estar integrado por diversos componentes de hardware e interconexiones, describiéndose un ejemplo en la FIGURA 1A. El sistema 120 incluye una mesa 122 con una superficie de visualización 124, un ordenador 126 y un proyector 128. El proyector 128 proyecta imágenes sobre la superficie de visualización 124 bajo la dirección del ordenador 126. Como un ejemplo, el sistema 120 puede implementarse mediante una pantalla interactiva de detección táctil como se divulga en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos número 10/913.105.

[0012] La mesa 122 detecta la entrada táctil de usuarios humanos aplicada a la superficie de visualización 124, y proporciona una salida representativa al ordenador 126, indicando la posición, el tamaño, el tiempo y otras características del contacto del usuario. Opcionalmente, la mesa 122 también puede detectar la fuerza aplicada. En base a esta información, el ordenador 126 identifica uno o más gestos del usuario de un conjunto predefinido de gestos definidos, e identifica además una acción asociada con cada gesto identificado. A este respecto, el ordenador 126 incluye un diccionario de gestos 126a, una lista de acciones 126b y una correlación 126c entre gestos y acciones. El ordenador 126 interpreta la salida de la mesa 122 utilizando el diccionario 126a para identificar el gesto realizado por el usuario. El ordenador 126 lleva a cabo a continuación la acción apropiada 126c correspondiente al gesto realizado por el usuario. Las acciones 126c comprenden, por ejemplo, operaciones ejecutables por máquina predeterminadas para actualizar las imágenes presentadas por la pantalla.

[0013] El modo de realización actualmente descrito del sistema 120 facilita la manipulación del usuario de las imágenes proyectadas como un conjunto, por ejemplo, a través de operaciones tales como desplazamiento, zum,

rotación y similares. Esto contrasta con las aplicaciones de ordenador personal, que utilizan numerosos iconos móviles por separado. Aun así, el sistema 120 puede utilizar uno o más menús periféricos u otras interfaces de control para admitir la manipulación del usuario de las imágenes objeto. En consecuencia, el sistema 120 es particularmente adecuado para el estudio y la manipulación práctica, intuitiva, colaborativa y multiusuario de un gran elemento unitario de imágenes, como una fotografía o un mapa, presentado en la pantalla 124.

[0014] A este respecto, la FIGURA 1B muestra varios usuarios que operan una pantalla 11 interactiva de detección táctil. Los usuarios 10 rodean la pantalla 11, de modo que cada usuario puede ver la superficie de visualización 12, que muestra imágenes de interés para los usuarios. Por ejemplo, la pantalla puede presentar imágenes del Sistema de Información Geográfica (SIG) caracterizadas por características geográficas 13, económicas 14, políticas 15 y otras, organizadas en una o más capas de imágenes. Debido a que los usuarios pueden rodear y ver la pantalla cómodamente, se facilitan sin problemas el análisis y la interacción grupal con la pantalla. En el ejemplo de la FIGURA 1B, un usuario 16 ha hecho un gesto colocando las yemas de los dedos en la superficie de visualización y moviéndolas de manera que se separen hacia afuera. Como se analiza en mayor detalle a continuación, este gesto particular 17 está asociado con un comando de acercamiento. Cuando el ordenador 126 ejecuta un comando de acercamiento, dirige el proyector para proporcionar 128 una vista más cercana y detallada de las imágenes visualizadas.

[0015] La FIGURA 1C muestra una vista lateral de los componentes 124, 128. La superficie de visualización es una superficie 21 de proyección plana, orientada horizontalmente soportada por una estructura tipo mesa 22. La estructura en este ejemplo soporta la superficie de proyección a nivel de la cintura para usuarios adultos, permitiendo a los usuarios ver y tocar la totalidad de la superficie de proyección cómodamente. Las imágenes mostradas son generadas por un proyector 23 ubicado arriba y que proyecta 24 hacia abajo sobre la superficie de proyección.

[0016] Si bien se ilustra la proyección desde arriba sobre una pantalla orientada horizontalmente, esta divulgación también contempla otras orientaciones de la superficie de visualización, configuraciones del proyector y tecnologías de visualización. Por ejemplo, se puede usar una superficie de proyección trasera orientada horizontalmente como la superficie de visualización, con el proyector montado debajo de la superficie de visualización y proyectando hacia arriba. Este enfoque ofrece la ventaja de eliminar las sombras generadas en aquellas configuraciones en las que un usuario puede colocar su cuerpo entre el proyector y la superficie de proyección. La pantalla también puede montarse en una orientación vertical y fijarse a una pared u otra estructura de soporte. En este caso de no proyección, las tecnologías de visualización de perfil delgado pueden ser las más apropiadas, como LCD, OLED o pantallas de plasma, aunque los expertos en la técnica apreciarán que se pueden utilizar muchas tecnologías de visualización.

[0017] Una posible consecuencia de la orientación horizontal de la superficie de visualización es una inclinación natural de los usuarios a apoyar la mano sobre la superficie de proyección para obtener apoyo, especialmente cuando se inclinan hacia adelante para apuntar a objetos cerca del centro de la superficie de proyección. Para evitar interpretar erróneamente tal contacto con la pantalla como un gesto, la superficie de proyección puede estar rodeada por una pequeña barandilla (no mostrada). La barandilla proporciona una señal visual que desalienta a los usuarios a inclinarse sobre la pantalla, y también proporciona soporte estructural si el usuario desea inclinarse hacia el centro de la pantalla.

[0018] Con referencia a la FIGURA 1A, la mesa 122 puede emplear diversos enfoques para detectar cuándo y dónde un usuario toca la superficie de visualización. En un modo de realización, un conjunto de emisores y receptores infrarrojos (no mostrados) está dispuesto alrededor del perímetro de la superficie de visualización 124, orientados de tal manera que cada emisor emite luz en un plano a una corta distancia por encima de la superficie de visualización. La mesa 122 determina la ubicación donde el usuario está tocando la superficie de proyección al considerar qué emisores están ocluidos y cuáles no lo están, según se ve desde cada uno de los receptores. Una configuración que incorpora un conjunto sustancialmente continuo de emisores alrededor del perímetro y tres receptores, cada uno colocado en una esquina de la superficie de proyección, es particularmente eficaz para resolver múltiples ubicaciones de contacto.

[0019] Como alternativa, la mesa 122 puede emplear un panel táctil resistivo, como los que se usan comúnmente en los ordenadores portátiles, colocado debajo de la superficie de visualización 124, que es flexible. El panel táctil resistivo comprende dos capas de plástico que están separadas por un aislante compresible como el aire, y se mantiene una diferencial de voltaje a través de las capas separadas. Cuando se toca la capa superior con suficiente presión, se curva hasta que hace contacto con la capa inferior, cambiando las características resistivas de la ruta de corriente de la capa superior a la inferior. Al considerar estos cambios en las características resistivas, el ordenador 126 puede determinar la ubicación del contacto.

[0020] En otro modo de realización más, la mesa 122 emplea una capa delgada de película de cristal líquido u otro material que cambia las propiedades ópticas en respuesta a la presión. La capa delgada se coloca debajo de la superficie de visualización 124, que es flexible. Una o más cámaras de vídeo preparadas en la parte inferior del material capturan los cambios en las propiedades ópticas que ocurren cuando un usuario toca la superficie de

proyección y, por lo tanto, aplica presión a la capa delgada. La ubicación del contacto se determina utilizando el ordenador 126 para analizar las imágenes de la cámara de vídeo.

[0021] En otro modo de realización más, la mesa 122 emplea ultrasonido para detectar información de contacto. También se pueden usar paneles táctiles capacitivos, y un ejemplo es el producto Synaptics TouchPad™. Una variedad de paneles táctiles capacitivos está disponible comercialmente y se describe en varias publicaciones. Como otro ejemplo, la superficie de visualización 124 puede emplear otro esquema tal como ultrasonido, o una combinación de cualquiera de los anteriores. Además, la mesa 122 puede emplear una combinación de algunos de los esquemas anteriores, tales como IR junto con ultrasonido.

[0022] En cualquier caso, el esquema de detección empleado por la mesa 122 proporciona periódicamente una señal de salida de ubicación legible por máquina al ordenador 126, que a su vez analiza la información de ubicación para identificar los gestos del usuario. Dependiendo de la implementación, la salida de la mesa puede comprender una señal sin procesar correspondiente a la física del mecanismo de detección, o una señal más refinada indicativa de la posición de contacto real. Por lo tanto, el ordenador 126 puede servir para interpretar la salida de la mesa para desarrollar una representación cartesiana u otra representación de la posición táctil.

[0023] Como una mejora opcional, la superficie de visualización 124 puede montarse en células de carga u otros dispositivos que detectan la fuerza del contacto del usuario sobre la superficie de visualización 124. Como se describe con mayor detalle a continuación, el ordenador 126 puede emplear la fuerza detectada para complementar la identificación de los gestos. Un ejemplo, ilustrado a continuación con mayor detalle, permite al usuario aplicar fuerza a imágenes lentas que se han puesto en movimiento utilizando la inercia simulada. De manera similar, el ordenador 126 también puede usar la intensidad de la fuerza para determinar la ganancia o atenuación aplicada a la velocidad usada para llevar a cabo los gestos identificados.

APARATO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DIGITAL A MODO DE EJEMPLO

[0024] Las entidades de procesamiento de datos, tales como el ordenador 126, pueden implementarse de diversas formas. Un ejemplo es un aparato de procesamiento digital de datos, como lo ejemplifican los componentes de hardware y las interconexiones del aparato de procesamiento digital de datos 100 de la FIGURA 1D.

[0025] El aparato 100 incluye un procesador 102, tal como un microprocesador, ordenador personal, estación de trabajo, controlador, microcontrolador, máquina de estados u otra máquina de procesamiento, acoplado al almacenamiento 104. En el presente ejemplo, el almacenamiento 104 incluye un almacenamiento de acceso rápido 106, así como un almacenamiento no volátil 108. El almacenamiento de acceso rápido 106 puede comprender memoria de acceso aleatorio ("RAM"), y puede usarse para almacenar las instrucciones de programación ejecutadas por el procesador 102. El almacenamiento no volátil 108 puede comprender, por ejemplo, RAM de respaldo de batería, EEPROM, flash PROM, uno o más discos de almacenamiento de datos magnéticos, tales como un disco duro, una unidad de cinta o cualquier otro dispositivo de almacenamiento adecuado. El aparato 100 también incluye una entrada/salida 110, tal como una línea, bus, cable, enlace electromagnético u otros medios para que el procesador 102 intercambie datos con otro hardware externo al aparato 100.

[0026] A pesar de la descripción anterior específica, los expertos en la técnica (que tienen el beneficio de esta divulgación) reconocerán que el aparato analizado anteriormente puede implementarse en una máquina de construcción diferente, sin apartarse del alcance de la invención. Como ejemplo específico, uno de los componentes 106, 108 puede eliminarse; además, el almacenamiento 104, 106 y/o 108 puede proporcionarse a bordo del procesador 102, o incluso proporcionarse externamente al aparato 100.

Medios portadores de señal

[0027] A diferencia del aparato de procesamiento digital de datos descrito anteriormente, un aspecto diferente de esta divulgación se refiere a uno o más medios portadores de señal que incorporan de manera tangible un programa de instrucciones legibles por máquina ejecutables por dicho aparato de procesamiento digital. En un ejemplo, las instrucciones legibles por máquina son ejecutables para llevar a cabo diversas funciones relacionadas con esta divulgación, como las operaciones que se describen con mayor detalle a continuación. En otro ejemplo, las instrucciones sobre la ejecución sirven para instalar un programa de software en un ordenador, donde dicho programa de software se puede ejecutar independientemente para realizar otras funciones relacionadas con esta divulgación, como las operaciones que se describen a continuación.

[0028] En cualquier caso, los medios portadores de señal pueden tomar varias formas. En el contexto de la FIGURA 1D, dichos medios portadores de señal pueden comprender, por ejemplo, el almacenamiento 104 u otro medio portador de señal, tal como un disquete 130 de almacenamiento magnético de datos (FIGURA 1E), accesible directa o indirectamente por un procesador 102. Ya sea que esté contenido en el almacenamiento 106, el disquete 130 o en otro lugar, las instrucciones pueden almacenarse en una variedad de medios de almacenamiento de datos legibles por máquina. Algunos ejemplos incluyen el almacenamiento de acceso directo (por ejemplo, un "disco duro" convencional, una matriz redundante de discos económicos ("RAID") u otro dispositivo de almacenamiento de

acceso directo ("DASD")), almacenamiento de acceso en serie como cinta magnética u óptica, memoria electrónica no volátil (por ejemplo, ROM, EPROM, flash PROM o EEPROM), RAM de respaldo de batería, almacenamiento óptico (por ejemplo, CD-ROM, WORM, DVD, cinta óptica digital) u otros medios adecuados portadores de señal, incluidos medios de transmisión analógicos o digitales y enlaces de comunicación y analógicos y comunicaciones inalámbricas. En un modo de realización, las instrucciones legibles por máquina pueden comprender código objeto de software, compilado de un lenguaje tal como lenguaje ensamblador, C, etc.

Circuitos lógicos

[0029] A diferencia de los medios portadores de señal y el aparato de procesamiento digital de datos analizado anteriormente, un modo de realización diferente de esta divulgación usa circuitos lógicos en lugar de instrucciones ejecutadas por ordenador para implementar entidades de procesamiento del sistema 120. La FIGURA 1F muestra un circuito lógico 140 a modo de ejemplo. Dependiendo de los requisitos particulares de la aplicación en las áreas de velocidad, gastos, costos de herramientas y similares, esta lógica puede implementarse mediante la construcción de un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) que tenga miles de pequeños transistores integrados. Tal ASIC puede implementarse con CMOS, TTL, VLSI u otra construcción adecuada. Otras alternativas incluyen un chip de procesamiento digital de señales (DSP), circuitos discretos (como resistencias, condensadores, diodos, inductores y transistores), matriz de puertas programables in situ (FPGA), matriz lógica programable (PLA), dispositivo lógico programable (PLD), y similares.

FUNCIONAMIENTO

[0030] Habiendo descrito las características estructurales de la presente divulgación, se describirá ahora el aspecto operativo de la divulgación. Un aspecto operativo de la divulgación implica la identificación de gestos particulares del usuario basados en el contacto de entre puntos de contacto, velocidad y/o fuerza aplicada, y la implementación de acciones predeterminadas asociadas con los gestos. Un aspecto diferente se refiere al funcionamiento de un sistema interactivo de visualización que responde al contacto del usuario para integrar selectivamente diferentes capas de imágenes que comprenden representaciones alternativas de la misma materia.

[0031] Aunque la presente invención tiene una amplia aplicabilidad a los sistemas informáticos basados en el contacto, la explicación que sigue enfatizará la aplicación de las FIGURAS 1A-1C para exponer tangiblemente un ejemplo útil, sin ninguna limitación prevista.

Reconocimiento y ejecución de gestos

[0032] La FIGURA 2A muestra una secuencia 200 para detectar y analizar puntos de contacto, historial, velocidad y/o fuerza aplicada para reconocer la aplicación del usuario de gestos de usuario predefinidos basados en el contacto, y luego implementar acciones predeterminadas previamente asociadas con los gestos reconocidos. Como se describe con más detalle a continuación, se pueden implementar características opcionales como inercia, ralentización de objetos iniciada por contacto, fricción y otras. Para facilitar la explicación, pero sin ninguna limitación prevista, el ejemplo de la FIGURA 2A se describe en el contexto del sistema interactivo de entrada táctil de las FIGURAS 1A-1C.

[0033] En términos generales, las etapas 202, 204, 206 se ejecutan continuamente para procesar el contacto del usuario con la superficie de visualización 124 a medida que ocurre. Por lo tanto, las etapas 202, 204, 206 sirven para analizar el contacto que ocurre cuando el usuario realiza un contacto con la superficie 124 en una o más regiones de contacto utilizando uno o más dedos, manos, brazos, etc. Como se expone en mayor detalle a continuación, la etapa 208 analiza el historial de posición, velocidad, fuerza y otras características táctiles para reconocer cuando el usuario ha realizado un "gesto" reconocido.

[0034] La secuencia 200 se describe ahora con mayor detalle. Como ejemplo, la secuencia 200 puede iniciarse al arrancar, reconfigurar, inicializar u otro inicio del sistema 120. En la etapa 201, el usuario inicia (y la pantalla/ordenador detecta) el contacto físico del usuario con la superficie de visualización 124. Sin ninguna limitación prevista, el modo de realización ilustrado de la secuencia 200 realiza una instancia de las etapas (repetitivas) 202-204 para cada contacto iniciado de este tipo. El contacto de la etapa 201 se denomina contacto "actual". En un esquema de reconocimiento de gestos, el ordenador 126 rastrea un número predeterminado de ubicaciones de contacto distintas (tales como dos). Si el ordenador identifica otra ubicación de contacto (como una tercera), el ordenador 126 la ignora hasta que el usuario libera un número suficiente de las ubicaciones de contacto existentes.

[0035] En la etapa 202, la mesa 122 detecta y monitoriza la posición, el tamaño, la forma y temporización de la región de contacto actual. A saber, la mesa 122 proporciona una salida legible por máquina al ordenador 126, que es representativa de la posición, tamaño, forma y temporización de cada región de contacto, o contiene información a partir de la cual se puede calcular u obtener esta información. La salida de temporización puede ser satisfecha, por ejemplo, por la mesa 122 proporcionando su salida en tiempo real. También en la etapa 202, el ordenador 126

almacena un historial de posición para cada región de contacto. El historial de posición proporciona un registro de cómo se mueve y/o cambia la forma de cada región de contacto con el tiempo.

5 **[0036]** En la etapa 204, el ordenador 126 calcula y monitoriza la velocidad (si la hay) del contacto objeto que está ocurriendo analizando el historial de la posición del contacto. La velocidad calculada puede comprender una velocidad instantánea, velocidad promedio sobre parte o la totalidad del promedio del desplazamiento anterior u otro cálculo adecuado.

10 **[0037]** En la etapa 206, la mesa 122 detecta y monitoriza la fuerza con la cual se aplica el contacto de usuario actual. Como ejemplo específico, esto puede ocurrir cuando la mesa 122 detecta la presión aplicada del contacto actual (utilizando un mecanismo como células de carga, sensores de fuerza de estado sólido u otros dispositivos), o suponiendo que la fuerza aplicada aumenta o disminuye proporcionalmente al tamaño de la región de contacto. Para proporcionar algunos ejemplos, la etapa 206 se puede realizar simultáneamente con la etapa 202, en serie (como se muestra), o se puede omitir por completo. También en la etapa 206, la mesa 122 proporciona una salida legible por máquina al ordenador 126, representando esta señal la fuerza detectada o conteniendo información mediante la cual se puede obtener o calcular la fuerza.

15 **[0038]** En la etapa 208, el ordenador 126 determina si la actividad del contacto actual coincide con un patrón predeterminado y, por lo tanto, constituye un "gesto". La etapa 208 se repite continuamente, utilizando parte o la totalidad de la información de posición, historial de posición (movimiento), velocidad y fuerza de las etapas 202, 204, 206. Más particularmente, en la etapa 208, el ordenador 126 compara el historial de posición, tamaño, movimiento, velocidad y/o fuerza del contacto con el diccionario 126a de gestos predeterminados para determinar si el usuario ha realizado alguno de estos gestos.

25 **[0039]** Mientras el contacto actual continúe, pero no se haya detectado ningún gesto, se repite la etapa 208 (a través de 208a). Si el contacto actual finaliza, pero no se detecta ningún gesto (208b), entonces el ordenador 126 puede opcionalmente proporcionar retroalimentación al usuario de que no se reconoció un intento de gesto (etapa 209). La retroalimentación puede proporcionarse, por ejemplo, mediante alerta audible, alerta visual, registro de errores, etc. En contraste, si la etapa 208 detecta que el usuario ha iniciado un gesto (208c), el ordenador en la etapa 214 utiliza la correlación 126c para identificar la acción 126b asociada con el gesto que se identificó en la etapa 208. Como se mencionó anteriormente, las acciones predefinidas incluyen varias operaciones implementadas por máquina para actualizar la presentación de imágenes en la pantalla. En un modo de realización, los gestos se identifican (208) y se asocian (214) con comandos de control de visualización mediante un único procedimiento.

30 **[0040]** Después de la etapa 214, el ordenador 126 inicia la ejecución de la acción identificada (etapa 216). Como se describe con mayor detalle a continuación, algunos ejemplos de las acciones 126b incluyen desplazamiento, zum, rotación y similares. Por lo tanto, la etapa 216 inicia la operación de desplazamiento, zum, rotación u otra operación solicitada.

35 **[0041]** En la etapa 218, el ordenador/pantalla detecta que el gesto actual ha finalizado porque el usuario finalizó el contacto con la pantalla. En un modo de realización simple, el ordenador 126 puede responder a la terminación del gesto actual finalizando la acción asociada (etapa 220). Sin embargo, al simular propiedades físicas, como la inercia y la fricción, el sistema 120 puede parecerse más al aspecto y tacto de la manipulación de un objeto físico. Una consecuencia importante de estas propiedades es que el movimiento de las imágenes mostradas puede continuar, y posteriormente cesar, una vez que se eliminan los puntos de contacto de inicio. Por lo tanto, en la etapa 218, el ordenador 126 considera si el gesto terminó con una velocidad distinta de cero. En otras palabras, la etapa 218 determina si, en el momento en que el usuario finalizó el gesto actual al terminar el contacto con la superficie de visualización, la región de contacto se estaba moviendo. La etapa 218 puede concluir que el gesto terminó con movimiento si hubo algún movimiento, o la etapa 218 puede aplicar un umbral predeterminado (por ejemplo, una pulgada por segundo), por encima del cual se considera que la región de contacto se está moviendo.

40 **[0042]** Si el gesto actual terminó con una velocidad cero (o una velocidad distinta de cero que no alcanzó el umbral), entonces la etapa 218 avanza (a través de 218a) hasta la etapa 220, donde el ordenador 126 termina la acción que se está realizando para el gesto objeto. Por el contrario, si el gesto actual terminó con una velocidad distinta de cero, la etapa 218 avanza (a través de 218b) a la etapa 222, que ejecuta la acción de una manera que imparte inercia a la acción.

45 **[0043]** Por ejemplo, si la acción identificada en la etapa 214 fue "rotar", entonces el ordenador 126 en la etapa 222 dirige el proyector 128 para continuar adicionalmente la rotación solicitada después de que termine el gesto. En un modo de realización, la inercia impartida puede ser proporcional a la velocidad distinta de cero en la terminación del gesto (calculada en 204), que puede servir para simular la continuación del movimiento que estaba ocurriendo cuando terminó el gesto.

50 **[0044]** Otro ejemplo es cuando el ordenador 126 detecta (FIG. 2, etapa 208) que el usuario ha iniciado un gesto de desplazamiento arrastrando un dedo sobre la superficie de visualización a una velocidad particular, y levantando su dedo de la superficie mientras aún se movía (FIG. 2, etapa 218b). Con la característica de inercia opcional

habilitada, el ordenador 126 continúa (FIG. 2, etapa 222) desplazando las imágenes en la dirección iniciada a la velocidad implicada por el gesto en el momento en que se levantó el dedo hasta que ocurra una detención o ralentización natural (etapa 224). Si la velocidad cuando se levantó el dedo es baja, el ordenador 126 desplaza la visualización a una velocidad correspondientemente lenta, útil para desplazarse lentamente por las imágenes. De forma alternativa, si el ordenador 126 detecta un gesto de desplazamiento terminado a una velocidad rápida, el ordenador 126 traslada rápidamente las imágenes en la dirección deseada, sin la necesidad de repetidos gestos de desplazamiento para continuar el movimiento. El ordenador 126 reconoce de manera similar la terminación del usuario de otros gestos con velocidad residual, tales como rotación y zum, con la inercia continuando el movimiento apropiado hasta que se detiene.

[0045] Con diversas técnicas, la rutina 200 puede reducir la inercia impartida como se ilustra en la etapa 224. Por ejemplo, sin contacto del usuario, el ordenador 126 puede reducir la inercia a una velocidad predeterminada para simular la fricción. Como otro ejemplo, tras un nuevo contacto del usuario después de terminar el gesto con inercia, el ordenador 126 puede (1) disminuir la inercia en proporción a la fuerza ejercida por el usuario, el tamaño del área de contacto u otras propiedades, (2) terminar abruptamente la inercia, deteniendo así inmediatamente el movimiento de las imágenes, (3) terminar la inercia e impartir inmediatamente un movimiento que se correlaciona con el nuevo contacto, o (4) realizar otra acción.

[0046] Un ejemplo de un gesto de ralentización (etapa 224) comprende colocar el dedo o la mano sobre la superficie de visualización, como si se detuviera un globo giratorio. En respuesta a este gesto, el ordenador 126 puede ralentizar el movimiento a una velocidad que es proporcional a la fuerza con la que se aplica el gesto o al área de contacto. Por ejemplo, en respuesta a que el usuario toque ligeramente un dedo, el ordenador 126 causará "arrastre" y disminuirá gradualmente el movimiento. Del mismo modo, en respuesta a un contacto más firme o un área de contacto más amplia (como una mano entera), el ordenador 126 ralentiza más rápidamente el movimiento o se detiene por completo de inmediato. Esta respuesta gradual es útil cuando, por ejemplo, las imágenes se desplazan a alta velocidad y se acerca la ubicación deseada. Por lo tanto, el usuario puede ralentizar suavemente la visualización con un ligero toque y luego presionar firmemente cuando se alcanza la ubicación. En un modo de realización alternativo, el ordenador 126 deja de moverse al primer toque u otro contacto.

[0047] En un modo de realización, el ordenador 126 reacciona a la entrada del usuario para habilitar, deshabilitar y/o ajustar la inercia, la fricción y tales propiedades descritas anteriormente. Por ejemplo, un coeficiente de fricción simulado gobierna el grado con el que el movimiento de las imágenes se ralentiza con el tiempo. Con el coeficiente de fricción establecido en cero o inactivo, el ordenador 126 utiliza una fricción simulada de cero y continúa el movimiento a la velocidad iniciada hasta que el usuario lo detiene mediante un gesto de detención. En contraste, con el coeficiente de fricción establecido en un valor distinto de cero, el ordenador 126 ralentiza el movimiento de las imágenes a la velocidad dada. El ordenador 126 también puede reconocer un umbral ajustable para determinar el movimiento (218) o ningún movimiento (218b).

Integrando múltiples capas de imagen

[0048] La FIGURA 2B muestra una secuencia 230 para ilustrar un ejemplo de una aplicación de múltiples capas de esta divulgación. Para facilitar la explicación, pero sin ninguna limitación prevista, las operaciones de la FIGURA 2B se describen en el contexto del hardware del sistema interactivo de entrada táctil de las FIGURAS 1A-1C.

[0049] Aunque la siguiente secuencia 230 puede implementarse como parte de la secuencia 200 de reconocimiento e implementación de gestos (o puede incorporar la secuencia 200), la secuencia 230 también puede implementarse independientemente de la secuencia 200. Para facilitar el análisis, la secuencia 230 se ha descrito como un producto independiente, aunque ciertas etapas de la secuencia 230 utilizan operaciones similares a las de la secuencia 200 (como las etapas 201-206). En este caso, los detalles tales como la inercia (218-224), la detección de la velocidad y la fuerza (204, 206) y otros detalles similares se pueden adoptar o dejar fuera de la implementación de la secuencia 230, según corresponda a la aplicación particular.

[0050] En términos generales, la secuencia 230 funciona como sigue. El sistema 120 recibe una primera imagen y al menos una imagen secundaria. Cada imagen representa varias coordenadas espaciales, que se superponen al menos en parte; por lo tanto, cada imagen es una representación alternativa de la materia común a todas las imágenes. La secuencia 230 presenta la primera imagen en la pantalla 124. En respuesta a la entrada del usuario, que incluye el contacto con la pantalla, la secuencia 230 actualiza las imágenes mostradas para integrar una región de una (o más) de las imágenes secundarias en la pantalla. Cada región integrada tiene coordenadas representadas sustancialmente idénticas a las de una región equivalente de la primera imagen. Además, cada región integrada se presenta en la misma escala y ubicación de visualización que la región equivalente de la primera imagen.

[0051] Lo siguiente es un análisis más particular de la secuencia 230, con referencia particular a la FIGURA 2A. En la etapa 232, el sistema de visualización 120 recibe, define, crea, modifica, formatea o establece de otro modo múltiples imágenes. Cada imagen representa varias coordenadas espaciales, que se superponen al menos en parte; por lo tanto, cada imagen es una representación alternativa de la materia común a todas las imágenes. Se puede hacer referencia a cada imagen como una "capa" de imagen, ya que las imágenes comprenden representaciones

alternativas de la misma materia. Algunos ejemplos de la materia representada incluyen una escena, un objeto físico, un edificio, una sección de tierra, ciudad, área de topografía terrestre, máquina o prácticamente cualquier otra materia capaz de ser representada por imágenes visuales.

5 **[0052]** En un ejemplo, las imágenes representan la materia en diferentes momentos. En otro ejemplo, las imágenes representan diferentes niveles de una materia con múltiples niveles, como planos de circuitos, planos de planta de un edificio de varios pisos, estratos de la tierra, etc. En otro ejemplo, las imágenes difieren en que algunas forman una representación real de la materia (como una fotografía) y otras proporcionan una representación lógica, artística, de gráficos de ordenador o artificial de la materia (como un mapa de carretera). También se pueden usar
10 imágenes en varias combinaciones de lo anterior.

[0053] Cada imagen representa varias coordenadas espaciales, y todas las coordenadas espaciales de las imágenes incluyen al menos algunas coordenadas comunes. Por ejemplo, todas las imágenes pueden representar la misma extensión de latitud y longitud. Como un ejemplo diferente, las imágenes pueden representar diferentes extensiones de latitud/longitud, sin embargo, estas extensiones comparten algunas partes en común.
15

[0054] En la etapa 234, el sistema 120 recibe una o más correlaciones que definen cómo se interrelacionan las imágenes. Como se mencionó anteriormente, cada imagen representa varias coordenadas espaciales. Las correlaciones establecen la relación entre cada imagen y sus coordenadas espaciales representadas. Algunas coordenadas espaciales a modo de ejemplo incluyen latitud/longitud, coordenadas polares, coordenadas cartesianas, traslación matemática entre puntos o líneas o bordes en una imagen a coordenadas espaciales, o prácticamente cualquier otra técnica para correlacionar una imagen con el contenido que se está representando. En un modo de realización, las correlaciones se incorporan en tablas de búsqueda, listas enlazadas, bases de datos, archivos, registros u otra estructura de datos. En otro modo de realización, las correlaciones de cada capa de imagen se incorporan a esa imagen, por ejemplo, mediante valores de latitud/longitud mostrados, valores de coordenadas ocultos, metadatos del documento u otro sistema. En pocas palabras, las correlaciones proporcionan una traslación independiente del contenido sin escala entre cada capa de imagen y las coordenadas espaciales representadas. En el caso de que las correlaciones se incorporen a las imágenes mismas, la etapa 234 se lleva a cabo cuando se realiza la etapa 232.
20
25
30

[0055] En la etapa 236, el sistema 120 presenta una primera de las imágenes en la superficie de visualización 124. La primera imagen puede ser una primera de las imágenes si están ordenadas, una arbitraria de las imágenes, una imagen predeterminada de acuerdo con el sistema o la configuración suministrada por el usuario, etc. Las imágenes restantes no visualizadas se denominan imágenes secundarias.
35

[0056] En la etapa 238, el sistema determina si ha detectado la entrada del usuario, incluido un comando de integración. El comando de integración se puede proporcionar a través de la entrada del menú en pantalla, clic del ratón, entrada fuera de la pantalla, gesto en la pantalla, comando de voz, pedal o cualquier otro mecanismo, dispositivo o procedimiento de entrada del usuario. En un ejemplo simple, el usuario proporciona el comando de integración tocando la superficie de visualización 124.
40

[0057] Si la etapa 238 no recibió el comando de integración, el sistema 120 realiza varios otros procesos en la etapa 242. Por ejemplo, en la etapa 242, el sistema puede determinar (208a) si se ha recibido otra entrada que no sea el comando de integración, y si es así, procesar dicha entrada en consecuencia.
45

[0058] Por otro lado, si la etapa 238 detectó un comando de integración, entonces la etapa 240 integra las imágenes de cierta manera. Más específicamente, el sistema 120 actualiza las imágenes presentadas por la pantalla, es decir, la primera imagen por la etapa 236, para integrar una o más de las otras imágenes (no visualizadas actualmente) en la pantalla. Más particularmente, la etapa 240 actualiza las imágenes visualizadas para integrar una región de al menos una de las imágenes secundarias en la pantalla. Cada región integrada tiene coordenadas representadas sustancialmente idénticas a las de una región equivalente de la primera imagen. Por ejemplo, si la región integrada corresponde a Colorado, entonces la región equivalente de la primera imagen también es Colorado. Dicho de otra manera, la parte de la segunda imagen que se está integrando en la pantalla corresponde a una parte dada de la primera imagen de acuerdo con las coordenadas espaciales. Además, cada región integrada se presenta en la misma escala y ubicación de visualización que la región equivalente de la primera imagen. La región integrada de la segunda imagen (y región equivalente de la primera imagen) puede comprender las imágenes completas o subpartes de las imágenes respectivas.
50
55

[0059] Como se describe con más detalle más adelante, la integración de la etapa 240 puede llevarse a cabo de varias maneras. En un modo de realización (FIGURA 3A), el sistema 120 responde al gesto de integración realizando un desvanecimiento de la primera imagen y una aparición gradual de una o más imágenes secundarias, como si las imágenes secundarias estuvieran inicialmente ocultas debajo de la primera imagen (en alineación perfecta, y a la misma escala). En otro modo de realización (FIGURA 4A), el sistema 120 responde al gesto de integración abriendo una ventana virtual definida por el usuario en la primera imagen, a través de la cual se ve la porción correspondiente de una o más imágenes secundarias. En otro modo de realización (FIGURA 5A), el sistema 120 responde al gesto de integración interpolando o "transformando" entre la primera imagen y una o más imágenes
60
65

secundarias en proporción al movimiento del usuario de una herramienta de "control deslizante" representada en la superficie de visualización 124. Los modos de realización de las FIGURAS 3A, 4A y 5B se analizan en detalle a continuación.

5 Introducción a las figuras 3A, 4A, 5A

[0060] Las FIGURAS 3A, 4A, 5A muestran las secuencias 300, 400, 500 respectivas para ilustrar diversos modos de realización de múltiples capas. Aunque cada secuencia puede implementarse como parte de la secuencia 200 de reconocimiento e implementación de gestos, o *viceversa*, cada secuencia también puede implementarse independientemente de la secuencia 200. Para facilitar el análisis, cada secuencia 300, 400, 500 se describe como un producto independiente, aunque ciertas etapas de cada secuencia pueden utilizar operaciones similares a las de la secuencia 200 (como las etapas 201-206). Para facilitar la explicación, pero sin ninguna limitación prevista, las secuencias antes mencionadas se describen en el contexto del hardware del sistema interactivo de entrada táctil de las FIGURAS 1A-1C.

15 Aplicación de fundido

[0061] En términos generales, la secuencia 300 de modo de fundido sirve para "fundir" de una imagen visualizada inicialmente a una o más imágenes iniciales que no se muestran inicialmente; esto se realiza en respuesta al toque del usuario aplicado a la pantalla de visualización. Las imágenes se muestran *in situ*, de modo que cada punto en la pantalla continúa mostrando las mismas coordenadas espaciales independientemente de la imagen que se muestre.

[0062] Las etapas 332, 334, 336 reciben capas de imagen, reciben correlación y presentan la primera imagen de la misma manera que las etapas 232, 234, 236 descritas anteriormente (FIGURA 2B). Para presentar la primera imagen en la etapa 336, se desarrolla una correlación de visualización de imágenes entre la primera imagen y la superficie de visualización 124 para presentar la imagen con la escala deseada. Tales correlaciones de visualización de imágenes son componentes bien conocidos del software de gráficos de ordenador y no requieren una descripción más detallada aquí, mencionándose simplemente para ayudar en el análisis de la ventana de fundido a continuación.

[0063] La etapa 338 detecta si el usuario ha suministrado un comando de fundido predeterminado. El comando de fundido puede ser introducido por cualquier tipo de dispositivo o metodología de entrada de usuario a ordenador, tal como activar una selección predeterminada de un menú de GUI u otra interfaz funcional seguido de realizar un contacto manualmente con la superficie de visualización 124. En el presente modo de realización, el comando de fundido se detecta cada vez que el usuario realiza un gesto de fundido predefinido que comprende la aplicación de una fuerza umbral predeterminada a la superficie de visualización 124 con una velocidad suficientemente pequeña (por ejemplo, menor que una velocidad umbral prescrita).

[0064] Si el sistema 120 detecta otra entrada que no sea el comando de fundido predefinido, se realizan varios otros procesos 342, como esperar la ejecución de un gesto, proporcionar un mensaje de error al usuario u otras operaciones como las analizadas anteriormente en el contexto de las etapas 208a, 209, etc. de la FIGURA 2B.

[0065] Por otro lado, cuando el sistema 120 detecta el comando de fundido, la etapa 340 realiza un acto de integrar 340 las imágenes. Esto implica definir una ventana de fundido (340a), desvaneciendo la primera imagen (etapa 340b) y apareciendo gradualmente una segunda imagen (etapa 340c).

[0066] La ventana de fundido se puede definir (340a) de varias maneras, incluyendo algunos ejemplos de ventana de fundido: (1) toda la superficie de visualización, (2) un tamaño y forma de ventana predefinidos establecidos por la selección del usuario o la configuración predeterminada, (3) una forma y tamaño de ventana que rodea el punto de contacto del usuario y proporcional al tamaño, forma y/o fuerza de contacto del usuario con la superficie de visualización 124, u (4) otra disposición completamente.

[0067] Como se mencionó anteriormente, las etapas 340b-340c implican reducir la visibilidad de la primera imagen dentro de la ventana de fundido (340b) y aumentar la visibilidad de una segunda imagen dentro de la ventana de fundido (340c). En otras palabras, las etapas 340b-340c reducen la visibilidad de una región de la primera imagen correspondiente a la ventana de fundido, y aumentan la visibilidad de la segunda imagen a través de la ventana de fundido como si la segunda imagen residiera debajo de la primera imagen (y alineada con la misma de acuerdo con las correlaciones aplicables). Al realizar la transición de las etapas 340b-340c, una implementación es utilizar la correlación de visualización de imágenes para determinar qué coordenadas espaciales de la primera imagen están limitadas por la ventana de fundido (como por latitud/longitud), y luego usar la correlación de la etapa 334 para identificar la misma región en la segunda imagen. Dentro de la ventana de fundido, la región identificada de la primera imagen está sujeta a desvanecimiento, y la región identificada de la segunda imagen está sujeta a una aparición gradual.

[0068] En un modo de realización a modo de ejemplo, las etapas 340b-340c pueden ser realizadas por el ordenador 126 reaccionando a la entrada del usuario especificando valores de transparencia apropiados de cada capa de imagen, e introduciéndolos en un programa de gráficos de ordenador apropiado, programa de correlación,

programa de representación u otro programa similar para generar una salida en la pantalla 124. Por ejemplo, a cada imagen se le asigna inicialmente (por ejemplo, la etapa 336) un valor de transparencia indicativo del nivel de aparición gradual o desvanecimiento de la imagen. Por ejemplo, en la etapa 336, la primera imagen tiene un nivel de transparencia del 0 % y todas las demás imágenes tienen un nivel de transparencia del 100 %. El sistema 120 muestra cada imagen de acuerdo con su nivel de transparencia actual. En este modo de realización, las etapas 340b-340c se realizan aumentando simultáneamente el valor de transparencia para la primera capa de imagen y disminuyendo el nivel de transparencia para la segunda imagen.

[0069] Al realizar el desvanecimiento (340b) y la aparición gradual (340c), el sistema 120 puede funcionar para proporcionar una velocidad de cambio en la transparencia que sea proporcional a la fuerza aplicada (por ejemplo, más fuerza, más fundido). Además, el sistema 120 puede volver automáticamente a la presentación de la imagen original cuando se elimina la fuerza del usuario o cae por debajo de un umbral dado.

[0070] La materia representada por la segunda imagen mostrada en la ventana coincide con la materia representada anteriormente por la primera imagen en la ventana (aunque se eliminó cuando ocurrió el fundido). Por lo tanto, las etapas 340b-340c tienen el efecto de presentación de fundido de la primera imagen a la segunda imagen. Opcionalmente, la aparición gradual y desvanecimiento puede ser en gran medida o precisamente inversamente proporcional para proporcionar una transición suave. El fundido puede ocurrir en toda la superficie de visualización o dentro de una ventana limitada más pequeña que la pantalla 124. A pesar del uso del término "fundido", la transición de una imagen a la siguiente puede ser abrupta o puede implicar una disminución gradual de la presentación de una imagen al tiempo que aumenta gradualmente la siguiente en proporción a la configuración predeterminada, la configuración definida por el usuario, el tamaño o la fuerza del contacto del usuario aplicado, etc. Además, el sistema 100 puede regular el grado de fundido en proporción a un parámetro, tal como la cantidad de fuerza del usuario aplicada en el sitio de contacto.

[0071] En el caso de que haya más de dos imágenes, las etapas 340b-340c implican un fundido de la primera imagen a la segunda, tercera y más imágenes que representan cortes sucesivos de la materia representada en un orden particular (como capas superiores a capas inferiores, etc.). En este modo de realización, las imágenes pueden, por lo tanto, componer una serie de imágenes que tienen un orden definido. En este modo de realización, la transparencia de las capas de imagen está determinada por la cantidad de fuerza del usuario aplicada a la superficie de visualización 124. Por ejemplo, las etapas 340b-340c pueden favorecer capas más altas con menor fuerza aplicada, etc. En un modo de realización, la transición entre capas ocurre suavemente, interpolando entre capas durante la transición entre ellas; en un modo de realización diferente, la transición es abrupta, donde solo una capa tiene 100 % de transparencia en un momento dado y todas las otras capas tienen 0 % de transparencia.

[0072] En la etapa 344, se invierte la operación de fundido de la etapa 340. En un ejemplo, el fundido se invierte parcial o completamente en respuesta a la disminución o eliminación del contacto del usuario con la superficie de visualización. En otros ejemplos, el fundido puede revertirse al pasar un tiempo predeterminado o definido por el usuario, al realizar otro gesto prescrito por el usuario, la selección del usuario de una entrada del menú de GUI, etc. En términos generales, la etapa 340 implica aumentar la visibilidad de la primera imagen en la ventana virtual, y reducir la visibilidad de la segunda imagen en la ventana.

[0073] La FIGURA 3B representa un ejemplo de la operación de fundido anterior. En este ejemplo, la mano 381 del usuario está aplicando fuerza a un área 382 de la superficie de visualización 124. Los anillos circulares de 382 se muestran para ilustrar el contacto entre la mano 381 del usuario y la superficie de visualización, sin embargo, estos anillos no son visibles en la práctica. La ventana de fundido en este ejemplo es toda la superficie de visualización 124. Por lo tanto, la primera imagen (una fotografía aérea) se desvanece y una segunda imagen (un mapa de carretera de la misma área) aparece gradualmente en toda la pantalla 124.

Aplicación del modo de barrido

[0074] En términos generales, la secuencia 400 del modo de barrido presenta una primera imagen, y la respuesta a la definición del usuario de una ventana de barrido en la pantalla de visualización, presenta una segunda imagen dentro de la ventana en lugar de la primera imagen. La segunda imagen se introduce *in situ*, de modo que cada punto en la pantalla de visualización continúa mostrando las mismas coordenadas espaciales, ya sea dentro o fuera de la ventana de barrido. Opcionalmente, la ventana de barrido puede ser redimensionable en respuesta a la entrada del usuario.

[0075] Más específicamente, las etapas 432, 434, 436 reciben capas de imagen, reciben correlación y presentan la primera imagen de la misma manera que las etapas 232, 234, 236 descritas anteriormente (FIGURA 2B). Como en la FIGURA 3A, para presentar la primera imagen en la etapa 436, se desarrolla una correlación de visualización de imagen entre la primera imagen y la superficie de visualización 124 para presentar la imagen con la escala deseada.

[0076] Las capas particulares pueden designarse para que se muestren en modo de barrido por una selección de usuario a través de un menú de configuración, por defecto, o por otra técnica. Como ejemplo, el sistema 120 puede realizar un seguimiento de los atributos de capa en una tabla de consulta u otro archivo que contenga datos sobre

las capas, de modo que cuando se selecciona el modo deslizante (ver a continuación) el sistema solo muestra las capas designadas para ese modo. Todas las demás capas no designadas no se muestran en modo de barrido.

5 **[0077]** La etapa 438 reconoce cuándo el usuario activa el modo de barrido. En un modo de realización, esto ocurre cuando el usuario selecciona el modo de barrido desde un menú u otra interfaz de control. De forma alternativa, el sistema 120 puede detectar un gesto de activación de modo de barrido predefinido, aplicado por el usuario, que se distingue por características particulares de la posición táctil, la velocidad y/o la fuerza.

10 **[0078]** Si el sistema 120 no detecta la activación del modo de barrido, se realiza otro procesamiento 442, como esperar la ejecución de este u otro gesto, proporcionar un mensaje de error al usuario u otras operaciones como se analizó anteriormente en el contexto de las etapas 208a, 209, etc. de la FIGURA 2B.

15 **[0079]** Cuando la etapa 438 detecta la activación del modo de barrido, la etapa 440 integra la primera imagen (mostrada inicialmente) y la segunda imagen (no mostrada inicialmente) de acuerdo con el modo deslizar, como sigue. La segunda imagen es esa capa de imagen designada por las operaciones analizadas anteriormente. Primero, el sistema 120 define un área de barrido (etapa 440a). Al analizar el área de barrido, es útil referirse a las direcciones vertical (469) y lateral (468) de la pantalla 124, como se ilustra en la FIGURA 4B. Para definir el área de barrido, el sistema 120 espera la aparición de un primer punto de contacto del usuario en la superficie de visualización, luego la aparición de un segundo punto de contacto lejos de dicha primera ubicación. Como alternativa, el usuario puede definir el segundo punto de contacto de una manera diferente, no mediante un nuevo contacto con la pantalla 124, sino arrastrando el primer punto de contacto a una nueva ubicación.

20 **[0080]** El ejemplo de la FIGURA 4B representa a un usuario 463 que toca la superficie de visualización 124 en un segundo punto 466 de contacto. La etapa 440a define el área de barrido como una banda vertical 467 de la superficie de visualización 124 unida lateralmente por las líneas verticales 460-461 que pasan a través del primer (no mostrado) y segundo 466 puntos de contacto. En el ejemplo de la FIGURA 4B, la banda vertical 467 (área de barrido) tiene los límites laterales 460-461, tal como se define por los puntos de contacto primero (no mostrado) y segundo (466).

25 **[0081]** Opcionalmente, al detectar el primer y el segundo puntos de contacto, el sistema 120 puede actualizar la pantalla 124 para mostrar realmente las líneas verticales 460-461 que se cruzan con los puntos de contacto respectivos. De forma alternativa, la visualización de estos límites puede sugerirse por la diferencia en la apariencia entre las capas de imágenes dentro (462) y fuera (465) del área de barrido, como se analiza a continuación. De forma alternativa, el sistema 120 puede reconocer más de dos bordes para denotar cualquier área rectangular deseada dentro de la pantalla, un área circular, un área poligonal, un área irregular designada arrastrando un punto de contacto en un trayecto cerrado en la pantalla, etc.

30 **[0082]** Con referencia a las FIGURAS 4A-4B, después de definir el área de barrido 467, el sistema 120 en la etapa 440b deja de mostrar la primera imagen 465 dentro del área de barrido 467 y en su lugar muestra la porción 462 correspondiente de la segunda imagen. En consecuencia, desde la perspectiva del usuario, el área de barrido 467 tiene el efecto de presentar una ventana a través de la primera imagen en la representación de la segunda imagen de la misma materia. La etapa 440c mantiene la visualización de la primera imagen fuera del área de barrido 467.

35 **[0083]** Al realizar la transición de las etapas 440b-440c, una implementación es utilizar la correlación de visualización de imágenes para determinar qué coordenadas espaciales de la primera imagen están limitadas por la ventana de barrido (como por latitud/longitud), y luego aplicar estas coordenadas para identificar la misma región en la segunda imagen. Dentro de la ventana de barrido, la primera imagen se reemplaza por la región identificada de la segunda imagen.

40 **[0084]** En el ejemplo de la FIGURA 4B, la primera imagen 465 (mantenida fuera del área de barrido 467) es una foto de satélite, y la segunda imagen 462 es un mapa de carretera. La porción 462 del mapa de carretera revelada por el área de barrido 467 y la porción de la foto de satélite 465 que está recortada por el área de barrido 467 correspondiente a la misma área de la materia representada. Por lo tanto, a pesar del rendimiento del modo de barrido, cada punto en la pantalla continúa representando imágenes correspondientes a las mismas coordenadas espaciales, independientemente de la imagen que se muestre.

45 **[0085]** En una implementación, las etapas 440a-440c pueden realizarse de la siguiente manera. Se muestra la segunda imagen y se toma y almacena una captura de pantalla, por ejemplo, en formato de mapa de bits. La transparencia de la segunda imagen se establece a continuación en 100 % para que desaparezca de la vista, lo suficientemente rápido como para que esto sea imperceptible para el usuario y se muestre la primera imagen (es decir, su transparencia se establece en 0 % o completamente opaca). Posteriormente, la captura de pantalla se utiliza como la segunda imagen en el área de barrido. Si el límite 461 se redefine posteriormente 440a (analizado a continuación), esto se realiza variando un tamaño de la captura de pantalla anterior que se presenta. Para mostrar (440b) la segunda imagen en el área de barrido 461 y mostrar (440c) la primera imagen fuera del área de barrido 461, se puede usar la siguiente implementación, como un ejemplo. Es decir, el sistema especifica un valor de transparencia para la segunda imagen dentro de la ventana de barrido como 0 % (totalmente opaco) y un valor de

transparencia para la primera imagen fuera de la ventana de barrido como 100 % (totalmente transparente), e introduce estos valores de transparencia deseados en un programa apropiado de gráficos por ordenador, un programa de correlación, un programa de representación u otro programa similar para generar una salida en la pantalla 124. Después de realizar las etapas 440b-440c, la etapa 440 puede redefinir opcionalmente el límite 461 repitiendo la etapa 440a, en respuesta a los movimientos de contacto y de arrastre del usuario que buscan alterar los límites del área de barrido. Por ejemplo, el área de barrido puede redefinirse (etapa 440a) cada vez que el usuario, después de hacer el segundo punto de contacto, arrastra el punto de contacto como se ilustra en 464. Además, la etapa 440a puede detectar un nuevo punto de contacto que ocurre en uno de los límites laterales 460-461 (o dentro de un umbral de distancia dado), y en respuesta, la etapa 440a puede modificar la extensión del área de barrido moviendo ese límite en respuesta a a iniciar el nuevo punto de contacto.

[0086] Además de redefinir el área de barrido, la etapa 440a también puede redefinir el contenido del área. Por ejemplo, la etapa 440 puede responder a la operación del usuario de un menú de GUI u otra interfaz funcional para designar una imagen diferente para visualizar en el área de barrido. En este caso, las etapas 440b-440c se repiten para identificar y presentar a continuación la porción pertinente de la tercera, cuarta u otra imagen seleccionada en sustitución de la imagen actualmente presente en la ventana de barrido.

[0087] En la etapa 444, la operación de barrido de la etapa 440 puede suspenderse. En un ejemplo, el sistema 120 elimina el área de barrido 467 y restaura la primera imagen 465 en toda la superficie de visualización 124. Esto puede realizarse, por ejemplo, en respuesta a la eliminación del contacto del usuario con la superficie de visualización, u otros eventos tales como: paso de un tiempo predeterminado o definido por el usuario, realización por parte del usuario de otro gesto prescrito, selección del usuario de una entrada de menú, etc.

Aplicación de modo deslizante

[0088] En términos generales, la secuencia 500 de modo deslizante interpola entre diferentes capas de imágenes de acuerdo con la posición de una herramienta de control deslizante posicionada por el usuario. Cada imagen se introduce *in situ*, de modo que cada punto en la pantalla de visualización continúa mostrando las mismas coordenadas espaciales, independientemente de qué capa(s) de imagen se muestre(n).

[0089] Las etapas 532, 534, 536 reciben capas de imagen, reciben correlación y presentan una primera imagen de la misma manera que las etapas 232, 234, 236 descritas anteriormente (FIGURA 2B). Al igual que con las FIGURAS 3A, 4A, para presentar la primera imagen en la etapa 536, se desarrolla una correlación de visualización de imágenes entre la primera imagen y la superficie de visualización 124 para presentar la imagen con la escala deseada.

[0090] En el ejemplo ilustrado, las imágenes de la etapa 532 tienen posiciones prescritas en una secuencia de imágenes dada. Por ejemplo, cada imagen puede representar (1) una imagen de cierta materia en una fecha u hora diferente, (2) una imagen de un plano de planta diferente de un edificio o barco de varios pisos, (3) una imagen de una vista en planta en sección transversal diferente de un circuito o máquina de varios niveles, etc.

[0091] La etapa 537 reconoce cuando el usuario ha activado el modo deslizante. En un modo de realización, esto ocurre cuando el usuario selecciona un modo deslizante de un menú u otra interfaz de control. De forma alternativa, el sistema 120 puede detectar un gesto de activación de modo deslizante predefinido analizando la posición de contacto, la velocidad y/o la fuerza.

[0092] Si el sistema 120 no detecta el movimiento del modo deslizante en la etapa 537, se realiza otro procesamiento 542 diferente, tal como esperar la ejecución de este o un gesto diferente, proporcionar un mensaje de error al usuario u otras operaciones como se analizó anteriormente en el contexto de las etapas 208a, 209, etc. de la figura 2B.

[0093] Cuando se activa el modo deslizante (etapa 537), la pantalla 124 presenta una herramienta de control deslizante en el etapa 538. En términos generales, la herramienta de control deslizante incluye una barra, mando, botón, dial u otro componente de GUI adecuado. El modo de realización actualmente descrito utiliza una barra deslizante 560 móvil linealmente ilustrada en la FIGURA 5B. En este ejemplo, cada posición lineal designada de la barra deslizante corresponde a una capa de imagen diferente de la etapa 532. En otras palabras, la barra deslizante está configurada de modo que diferentes posiciones de la barra deslizante correspondan a diferentes posiciones en la secuencia de imágenes prescrita. La barra deslizante observa una escala convenientemente adecuada.

[0094] A continuación, en la etapa 539, el sistema 120 analiza las características del contacto del usuario, como la posición, la velocidad y/o la fuerza, para determinar si el usuario ha tocado la barra deslizante y ha arrastrado su dedo (o lápiz, bolígrafo, etc.) para empujar, tirar, arrastrar o mover de otro modo la barra deslizante.

[0095] Cuando la etapa 539 detecta el movimiento del usuario de la barra deslizante, la etapa 540 calcula y muestra la imagen apropiada. Siempre que la barra deslizante ocupe una posición correspondiente en la secuencia

a una sola de las imágenes, la etapa 540 presenta esa imagen individual en la pantalla. Por ejemplo, si hay diez imágenes y diez posiciones de control deslizante, cuando la barra deslizante descansa en la posición uno, la etapa 540 siempre presenta la imagen uno.

5 **[0096]** Cada vez que la barra deslizante ocupa una posición sin una sola imagen correspondiente, se realizan otras tareas. A saber, la etapa 540 selecciona múltiples imágenes (cada una de las cuales tiene una posición en la secuencia dada con una relación predeterminada con la posición de la herramienta de control deslizante), e interpola entre las imágenes seleccionadas. En un ejemplo, si la barra deslizante está entre las posiciones designadas de la barra deslizante, la etapa 540 selecciona las dos imágenes más cercanas a la posición de la barra deslizante para la interpolación. Por ejemplo, si la barra deslizante descansa entre las posiciones dos y tres, la etapa 540 selecciona las imágenes dos y tres para la interpolación. En un modo de realización, siempre se usa una ponderación fija (como una ponderación del 50 % de dos imágenes). En otro modo de realización, la ponderación de interpolación se realiza en proporción a la posición de la barra deslizante. En este modo de realización, el grado de interpolación varía en proporción a la posición de la barra deslizante entre las posiciones establecidas de la barra deslizante. Por ejemplo, si la barra deslizante está a un 30 % del camino entre las posiciones cinco y seis, y hay una imagen por posición, entonces la etapa 540 interpola entre las imágenes cinco y seis con una ponderación del 30 % para la imagen seis y una ponderación del 70 % para la imagen cinco.

20 **[0097]** En un modo de realización, el ordenador 126 puede implementar la interpolación actuando en respuesta a la entrada del usuario para especificar un valor de transparencia para cada capa de imagen entre 0 % (completamente opaco) y 100 % (completamente transparente), e introduciendo los valores de transparencia deseados de las capas de imagen en un programa de correlación o gráficos por ordenador. Opcionalmente, la etapa 540 puede realizar interpolaciones de orden superior. Por ejemplo, la fórmula de interpolación puede considerar la contribución de capas adyacentes al botón deslizante (como se describió previamente) junto con la contribución de una o más capas no adyacentes también. De forma alternativa, la fórmula de interpolación puede considerar solo capas no adyacentes. Como otra característica opcional, al realizar la interpolación en modo deslizante, el sistema 120 puede ignorar las capas "ocultas" especificadas de acuerdo con las configuraciones especificadas por el usuario. Como ejemplo, el sistema 120 puede realizar un seguimiento de los atributos de capa en una tabla de consulta u otro archivo que contenga datos sobre las capas, de modo que cuando se selecciona el modo deslizante, el sistema solo muestra las capas designadas para su uso en modo deslizante. Al interpolar entre capas, las capas "ocultas" se ignoran. Esta función puede implementarse mediante un menú, un programa separado u otra técnica. De forma alternativa, en lugar de especificar afirmativamente capas "ocultas", se puede suponer que todas las capas están ocultas a menos que el usuario las especifique afirmativamente como visibles para usar en el modo deslizante.

35 **[0098]** Habiendo calculado la nueva (imagen interpolada), la etapa 540 finalmente muestra la imagen resultante. Por lo tanto, el efecto de la etapa 540 es que el sistema 120 se "transforme" entre las capas de imagen en respuesta a la posición de la barra deslizante. Después de que la etapa 540 presenta la imagen interpolada, la rutina 500 vuelve a la etapa 538 para determinar si el usuario ha movido la barra deslizante y, si es así, para volver a interpolar las imágenes y presentar la imagen resultante según corresponda. Una utilidad particular de la técnica 500 es demostrar gráficamente cambios en una escena aérea u otra a lo largo del tiempo. En este modo de realización, hay múltiples imágenes, apropiadas en número al nivel deseado de detalle y precisión. En este modo de realización, donde la barra deslizante 560 se puede mover a lo largo de una línea, la barra deslizante está acompañada por una barra de tiempo estacionaria 562 que indica varias fechas y/u horas de imagen. En el ejemplo ilustrado, cuando la barra deslizante descansa en un mes para el que hay una imagen disponible, el sistema 120 presenta la imagen correspondiente 565 en la pantalla 124. Cuando la barra deslizante descansa en un mes para el cual una imagen no está disponible, o descansa entre meses, entonces el sistema 120 interpola matemáticamente entre las imágenes disponibles más cercanas en proporción a la colocación de la barra deslizante 560. Por ejemplo, si la barra deslizante descansa en junio y las imágenes más cercanas corresponden a mayo y julio, entonces el sistema 120 interpola entre mayo y julio con una ponderación del 50 % a cada imagen constituyente.

50 **[0099]** Si las imágenes corresponden a fechas o tiempos espaciados uniformemente, entonces la barra temporal deslizante representa las diversas capas con puntos correspondientes, espaciados uniformemente, a lo largo de longitud de la barra temporal deslizante. Como se muestra en el ejemplo de la FIGURA 5B, el sistema 120 reconoce los movimientos del control deslizante hacia la izquierda para presentar imágenes más antiguas y los movimientos de la barra deslizante hacia la derecha para presentar imágenes más nuevas. Opcionalmente, al realizar el modo deslizante, el sistema 120 puede actuar para simular varias propiedades físicas, tales como la inercia y la fricción, para aproximarse más estrechamente al aspecto y tacto de la manipulación de un objeto físico. La simulación de inercia, fricción y similares se analizan con mayor detalle anteriormente. Como un ejemplo, cuando el usuario mueve la barra deslizante y termina el gesto con una velocidad distinta de cero, el sistema 120 puede simular la inercia para mantener el control deslizante en movimiento, mezclando entre capas hasta llegar a la última capa. De forma alternativa, una vez que se alcanza la última capa en la secuencia, el sistema 120 puede realizar una envoltura reiniciando a la primera capa de imagen y continuando su movimiento. El sistema 120 también puede simular la fricción para ralentizar el movimiento de la barra deslizante, una vez liberada. En respuesta a un comando de detención/desaceleración, como tocar la pantalla, el sistema 120 detiene o ralentiza el movimiento.

65 OTROS MODOS DE REALIZACIÓN

5 [0100] Aunque la divulgación anterior representa unos modos de realización ilustrativos, será evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque los elementos de la invención puedan describirse o reivindicarse en singular, se contempla el plural a menos que se indique explícitamente la limitación al singular. Además, los expertos en la técnica normalmente reconocerán que las secuencias operativas deben establecerse en algún orden específico con el propósito de explicación, pero la presente invención contempla varios cambios más allá de dicho orden específico, siempre que estos estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10 [0101] Además, los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse usando una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que pueden haberse mencionado en el presente documento pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos, otros elementos o cualquier combinación de estos.

15 [0102] Además, los expertos en la técnica apreciarán que cualquiera de los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de proceso ilustrativos descritos en el presente documento se pueden implementar como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativas, en general, en lo que respecta a su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de formas distintas para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen una desviación del alcance de la presente invención, que está definida por las reivindicaciones adjuntas.

20 [0103] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

25 [0104] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado mediante un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

30 [0105] La descripción anterior de los modos de realización divulgados se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica realice o use la presente invención. Diversas modificaciones de estos modos de realización resultarán muy evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del alcance de la presente invención. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a los modos de realización mostradas en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas definidos en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

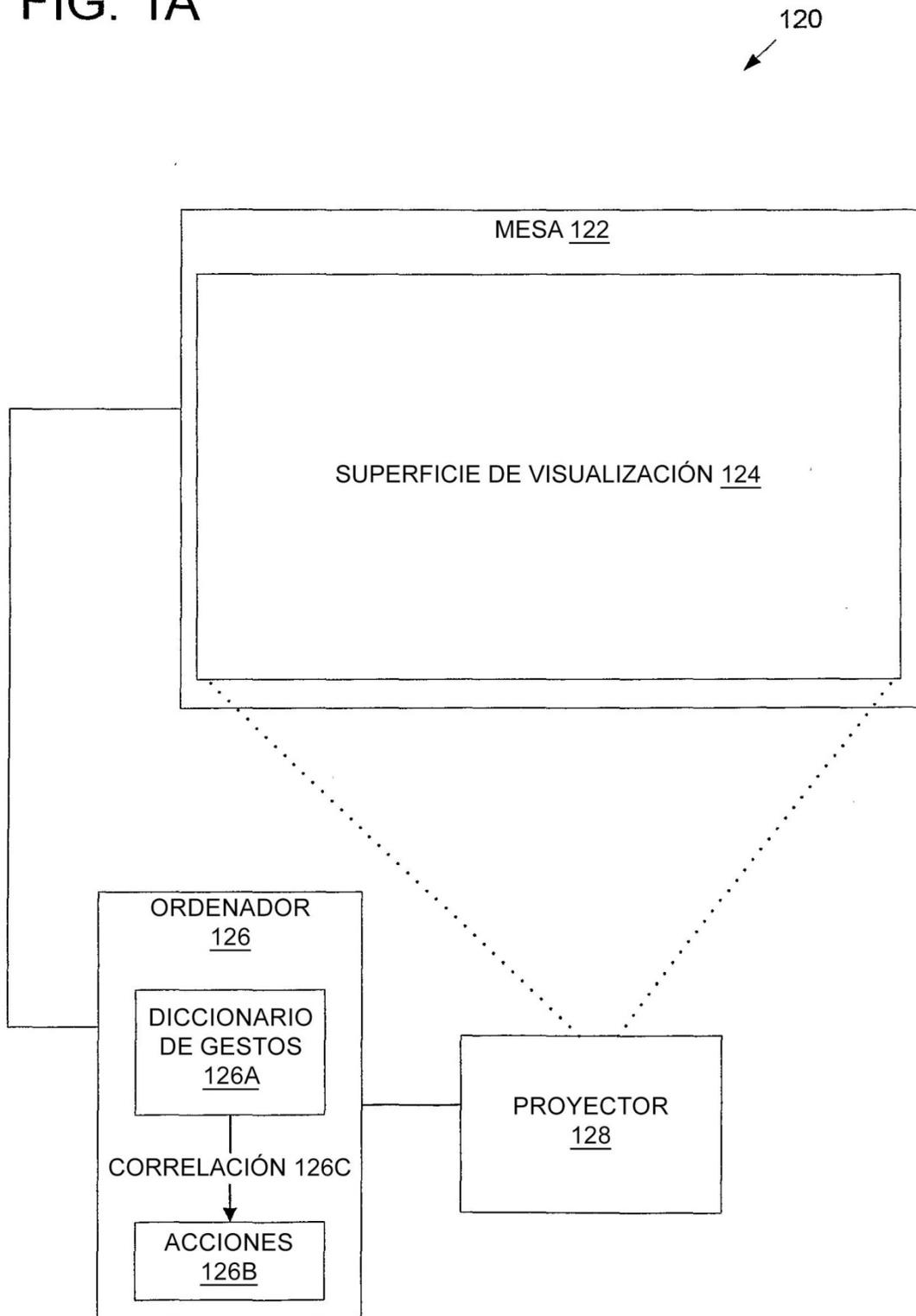
1. Al menos un medio portador de señal (106, 130) que incorpora de manera tangible un programa de instrucciones legibles por máquina ejecutables por un aparato de procesamiento digital de datos para realizar operaciones para administrar un sistema interactivo de visualización que incluye una pantalla táctil, comprendiendo las operaciones:
- 5
- establecer (232, 234) una primera imagen y al menos una imagen secundaria, representando cada imagen una región que tiene varias coordenadas espaciales, solapándose las coordenadas espaciales, al menos en parte, de modo que cada imagen comprenda una representación alternativa de materia común a todas las imágenes;
- 10
- presentar (236) la primera imagen en la pantalla;
- en respuesta a la entrada (238) prescrita por el usuario que incluye el contacto con la pantalla, realizando operaciones adicionales que comprenden:
- 15
- actualizar (240) las imágenes presentadas por la pantalla para integrar una región de al menos una de las imágenes secundarias en la pantalla;
- 20
- donde cada región integrada tiene coordenadas representadas sustancialmente de forma idéntica a una región equivalente a la primera imagen;
- donde cada punto de la pantalla continúa representando imágenes correspondientes a las mismas coordenadas espaciales, independientemente de la imagen que se muestre;
- 25
- estando **caracterizado** el medio por dichas operaciones que comprenden, además:
- recibir la entrada prescrita por el usuario, que comprende detectar la aparición de contactos en al menos el primer y segundo sitios de contacto en la pantalla;
- 30
- definir un área de barrido sobre la pantalla, estando limitada el área de barrido por el primer y segundo sitios de contacto;
- la operación de actualizar las imágenes presentadas por la pantalla para integrar una región de al menos una de las imágenes secundarias en la pantalla comprende:
- 35
- dentro del área de barrido, dejar de mostrar la primera imagen y, en su lugar, mostrar una de las imágenes secundarias;
- 40
- manteniendo la visualización de la primera imagen fuera del área de barrido.
2. El medio según la reivindicación 1, donde la primera imagen comprende una representación de una materia específica, y donde cada una de una pluralidad de imágenes secundarias incluye una representación alternativa de dicha materia.
- 45
3. El medio según la reivindicación 2, donde al menos una de las imágenes secundarias comprende una representación de la materia específica en un momento diferente al de la primera imagen.
4. El medio según la reivindicación 2, donde al menos una de las imágenes secundarias comprende una vista en planta de un nivel en sección transversal diferente de la materia al de la primera imagen.
- 50
5. El medio según la reivindicación 1, que comprende, además, operaciones de recibir una o más correlaciones que definen la correspondencia entre las imágenes y las coordenadas espaciales.
- 55
6. El medio según la reivindicación 2, donde al menos una de las imágenes secundarias comprende un diagrama limitado a un aspecto seleccionado de la materia específica.
7. El medio según la reivindicación 1, comprendiendo la operación de detección de la ocurrencia de contactos en al menos un primer y un segundo sitios de contacto en la pantalla: detectar el contacto en un sitio de contacto inicial seguido de contacto continuado que llega al segundo sitio de contacto.
- 60
8. El medio según la reivindicación 1, comprendiendo la operación de definir el área de barrido:
- reconocer direcciones verticales y laterales predefinidas de la pantalla;
- 65

definir un área de barrido que comprende una banda vertical de la pantalla limitada lateralmente por el primer y el segundo sitios de contacto.

5 **9.** El medio según la reivindicación 1, comprendiendo, además, las operaciones: mover un límite del área de barrido en respuesta al contacto del usuario y arrastrar dicho límite por la pantalla.

10 **10.** El medio según la reivindicación 1, comprendiendo, además, las operaciones: en respuesta a la entrada adicional del usuario, dejar de mostrar la imagen secundaria mostrada dentro del área de barrido y sustituir la visualización de una de las imágenes diferentes dentro del área de barrido mientras continúa mostrando la primera imagen fuera del área de barrido.

FIG. 1A



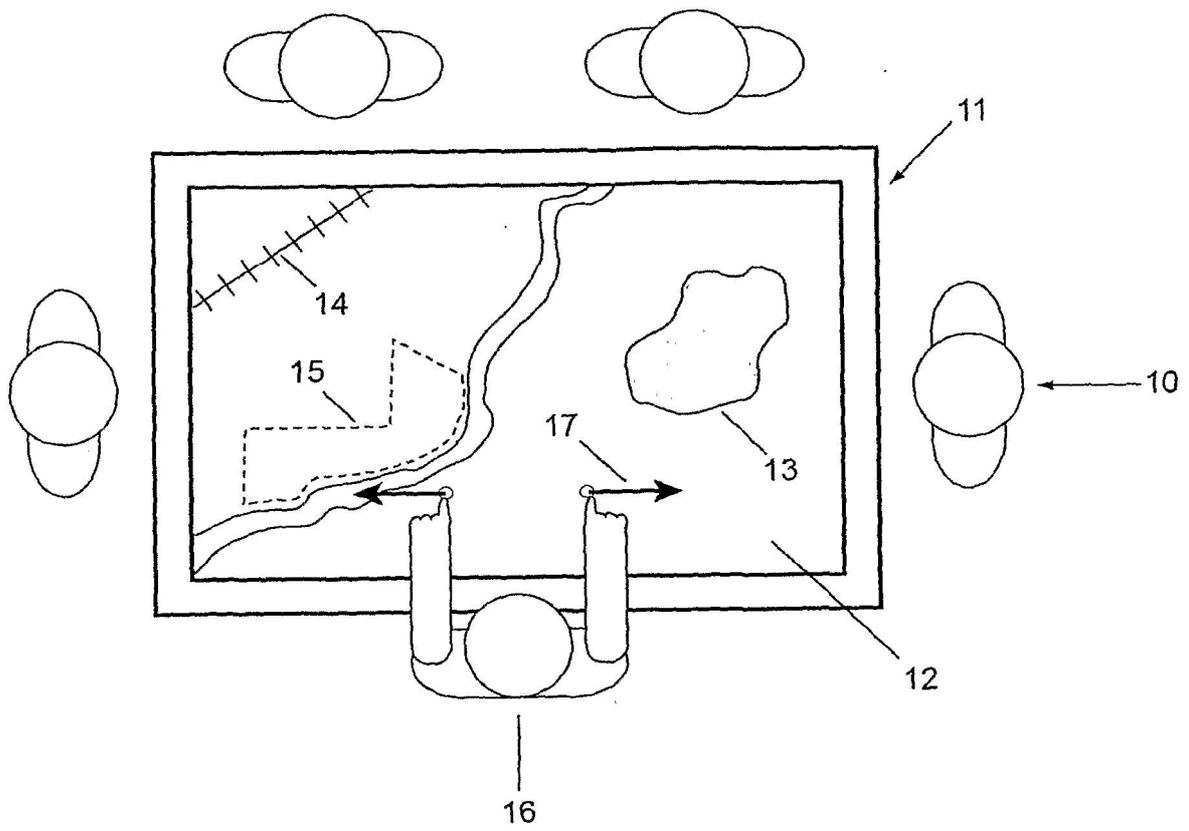


FIG. 1B

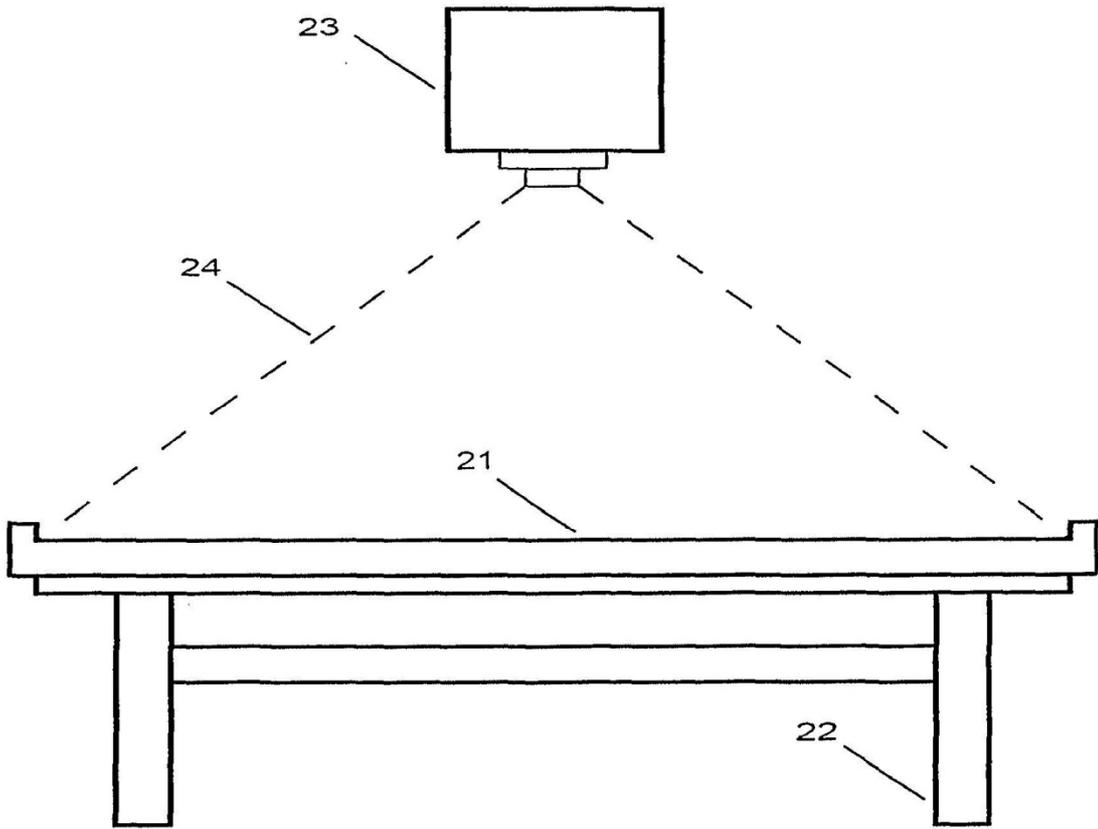


FIG. 1C

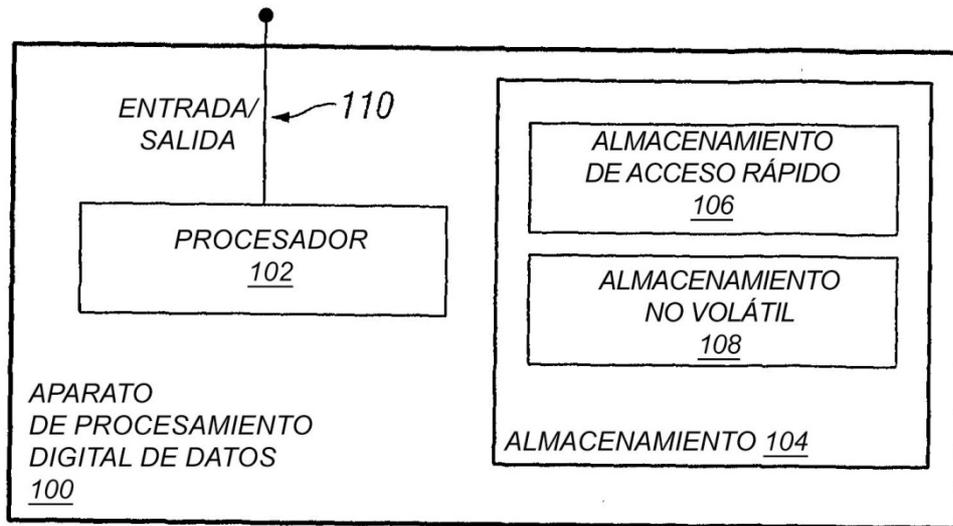


FIG. 1D

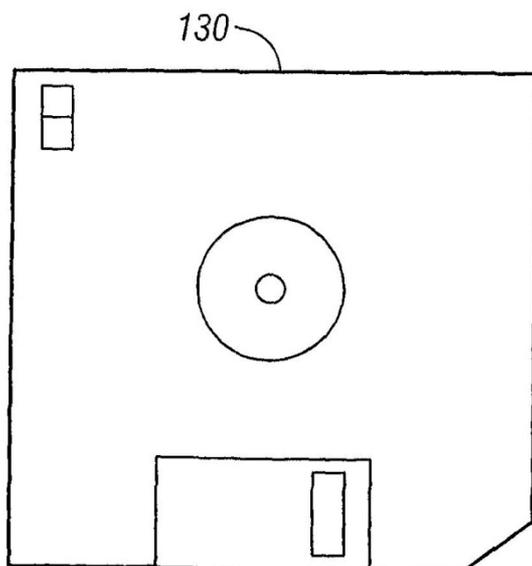


FIG. 1E

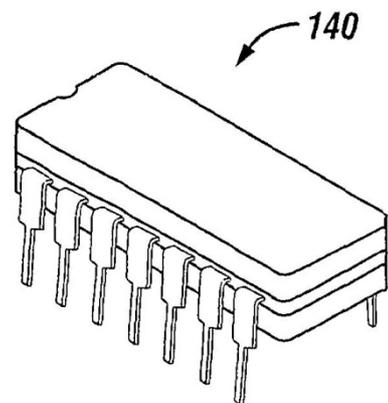


FIG. 1F

FIG. 2A

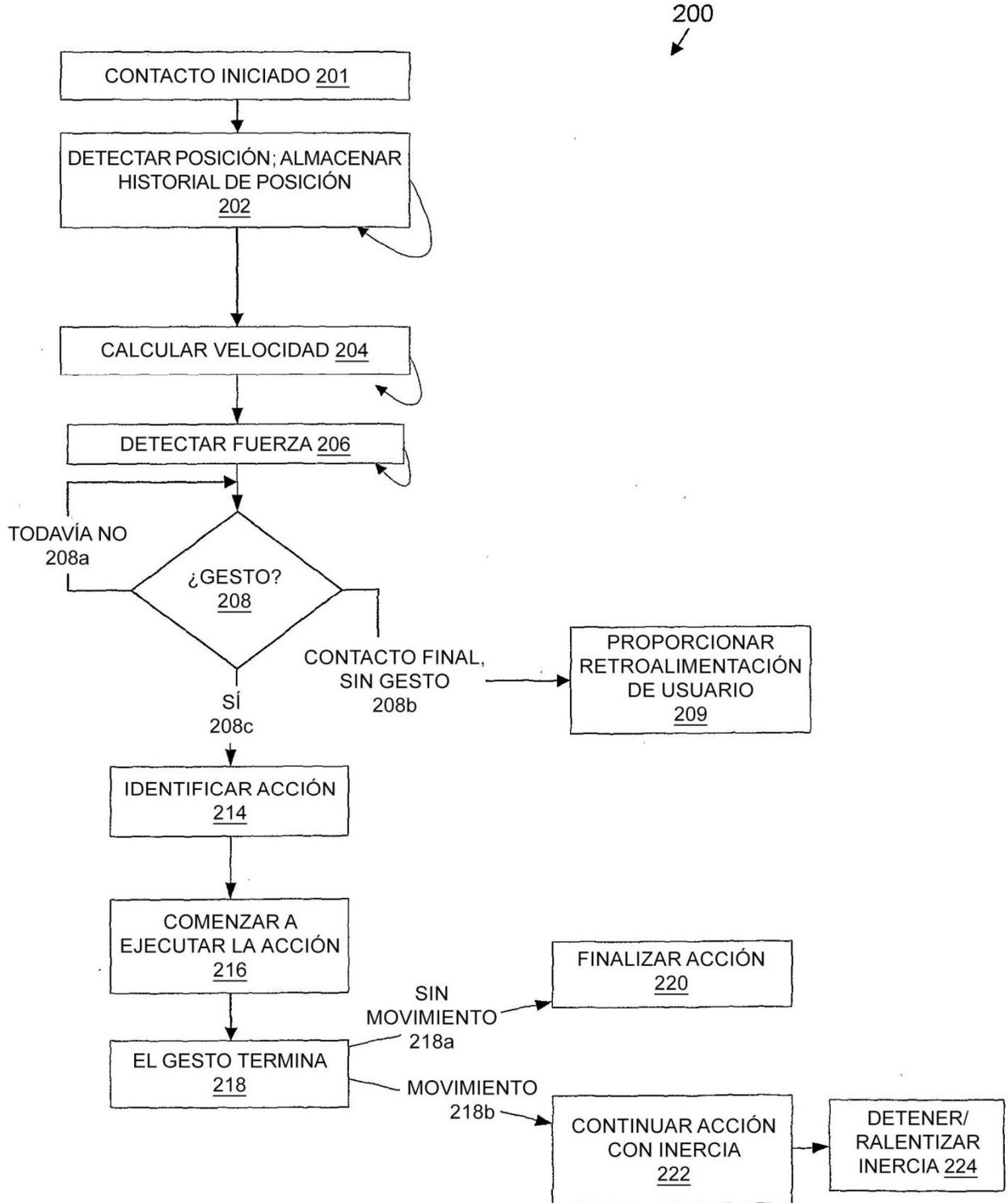


FIG. 2B

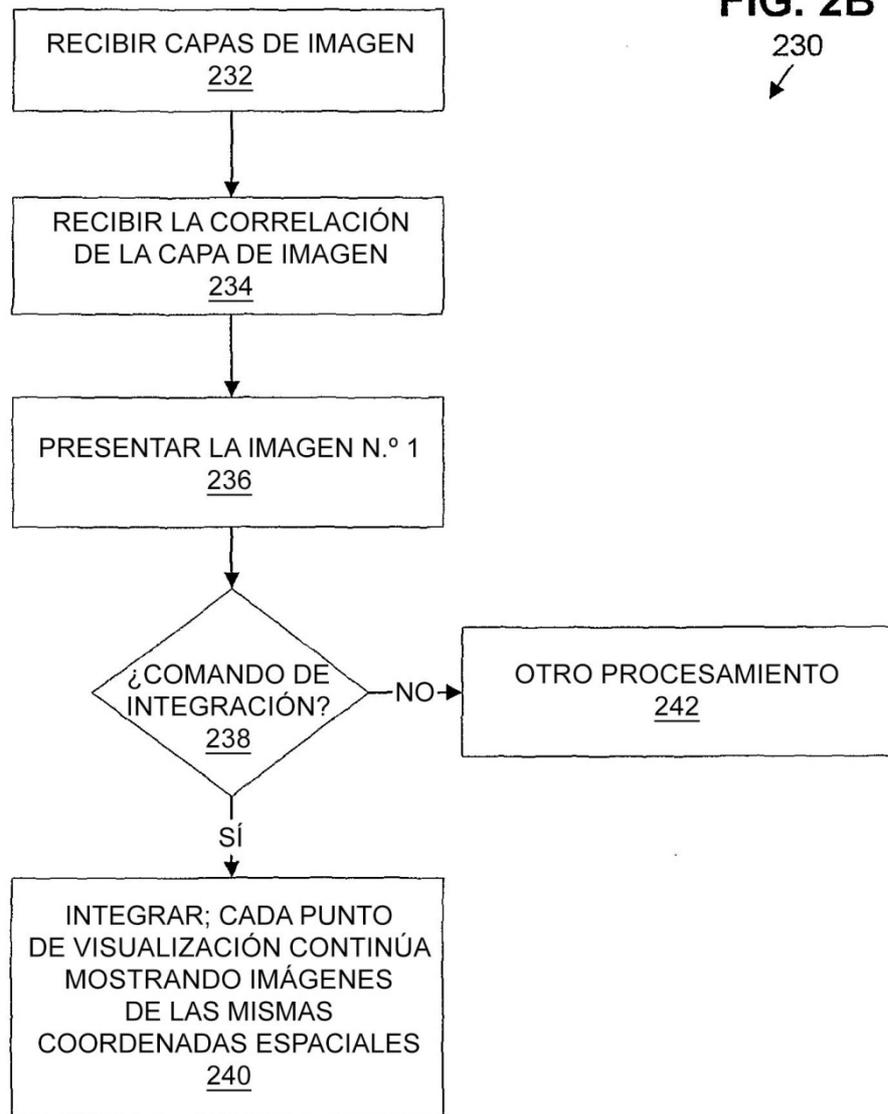
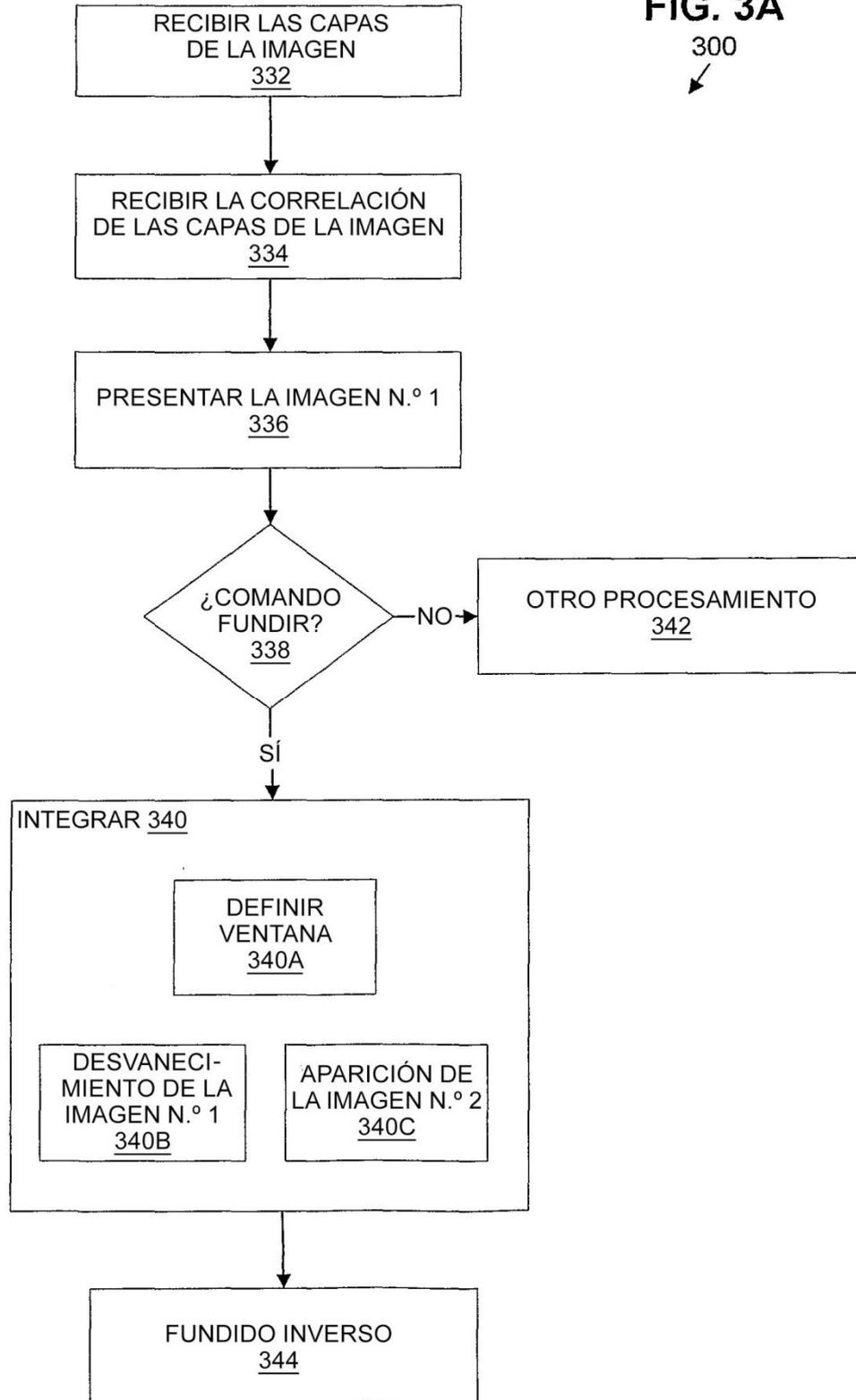


FIG. 3A



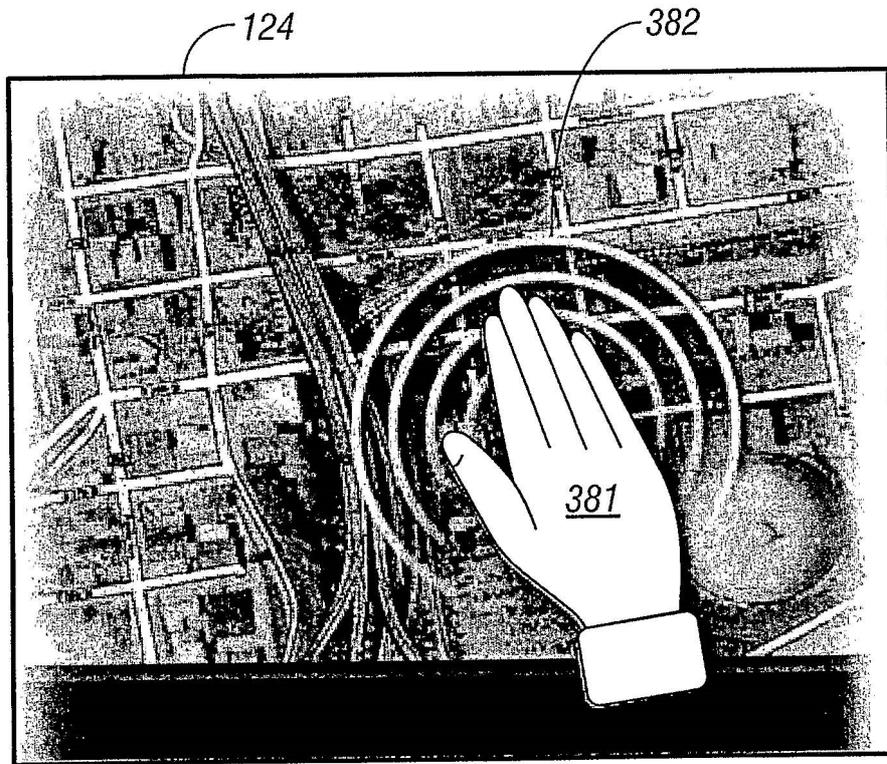
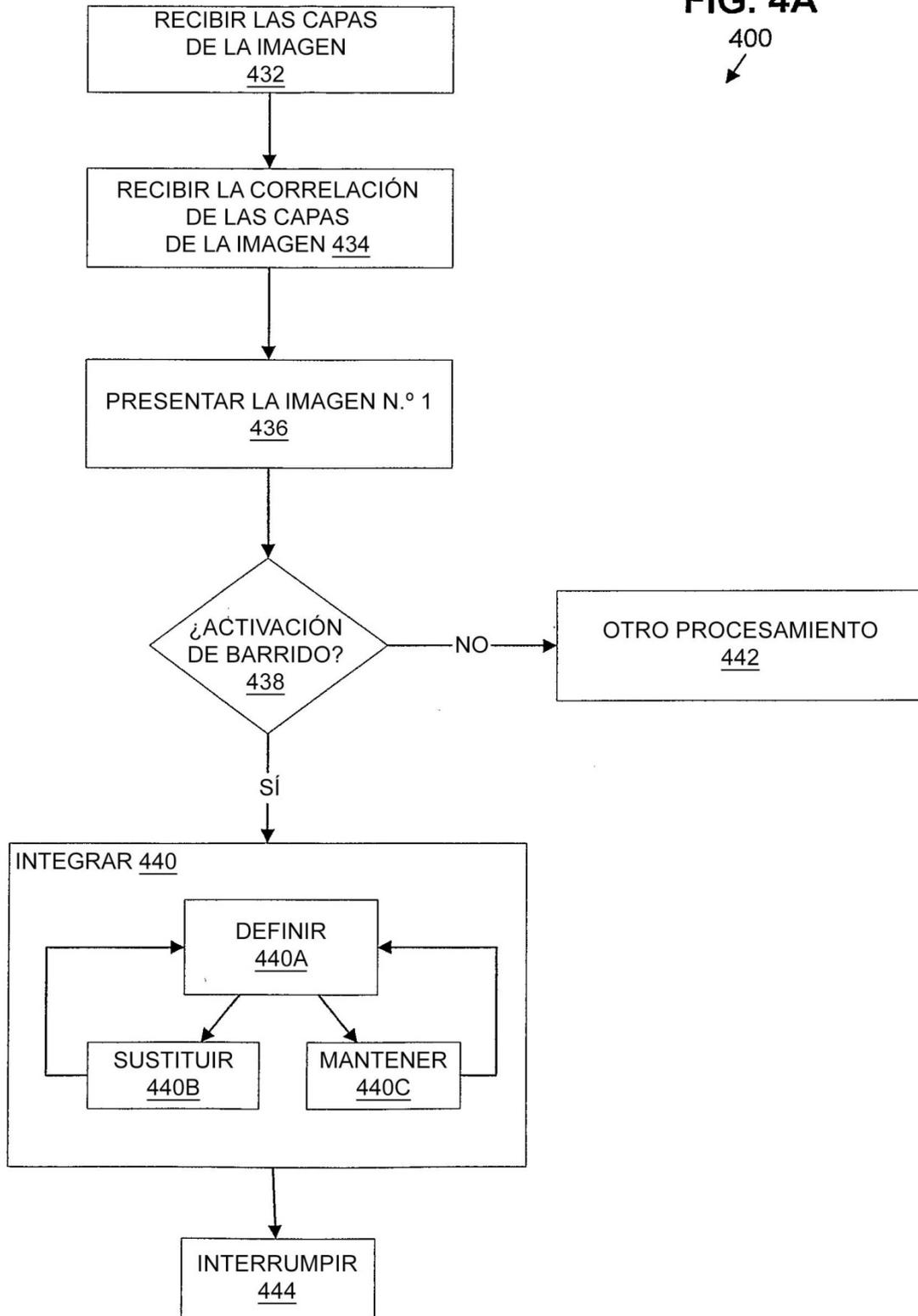


FIG. 3B

FIG. 4A

400
↙



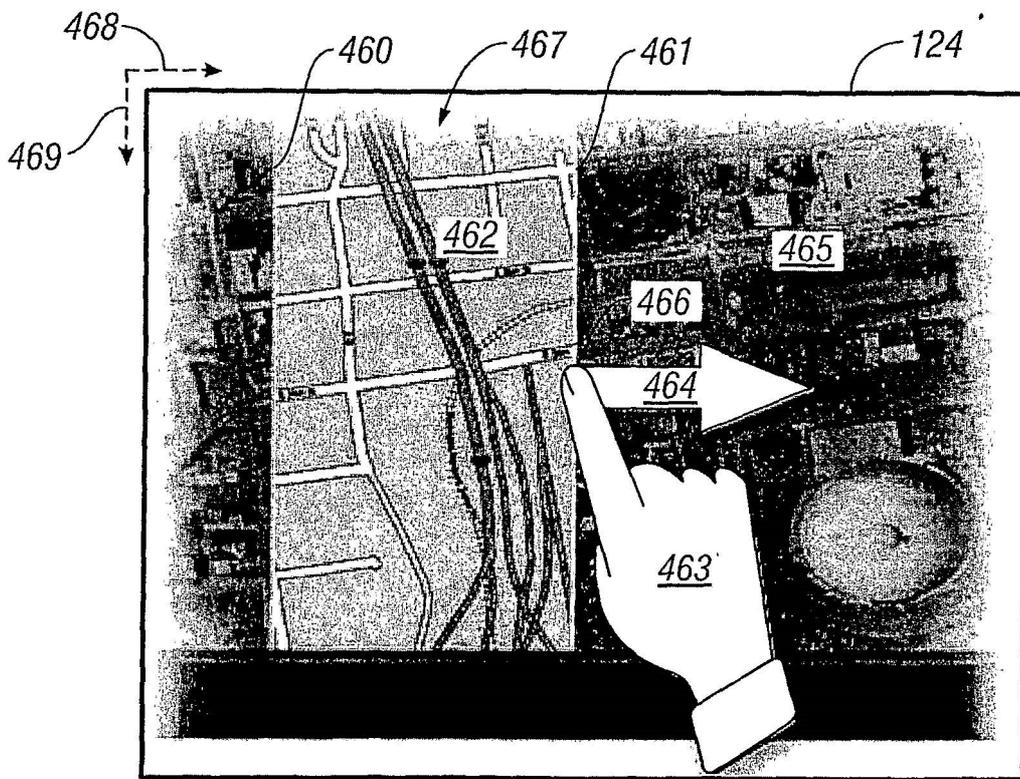
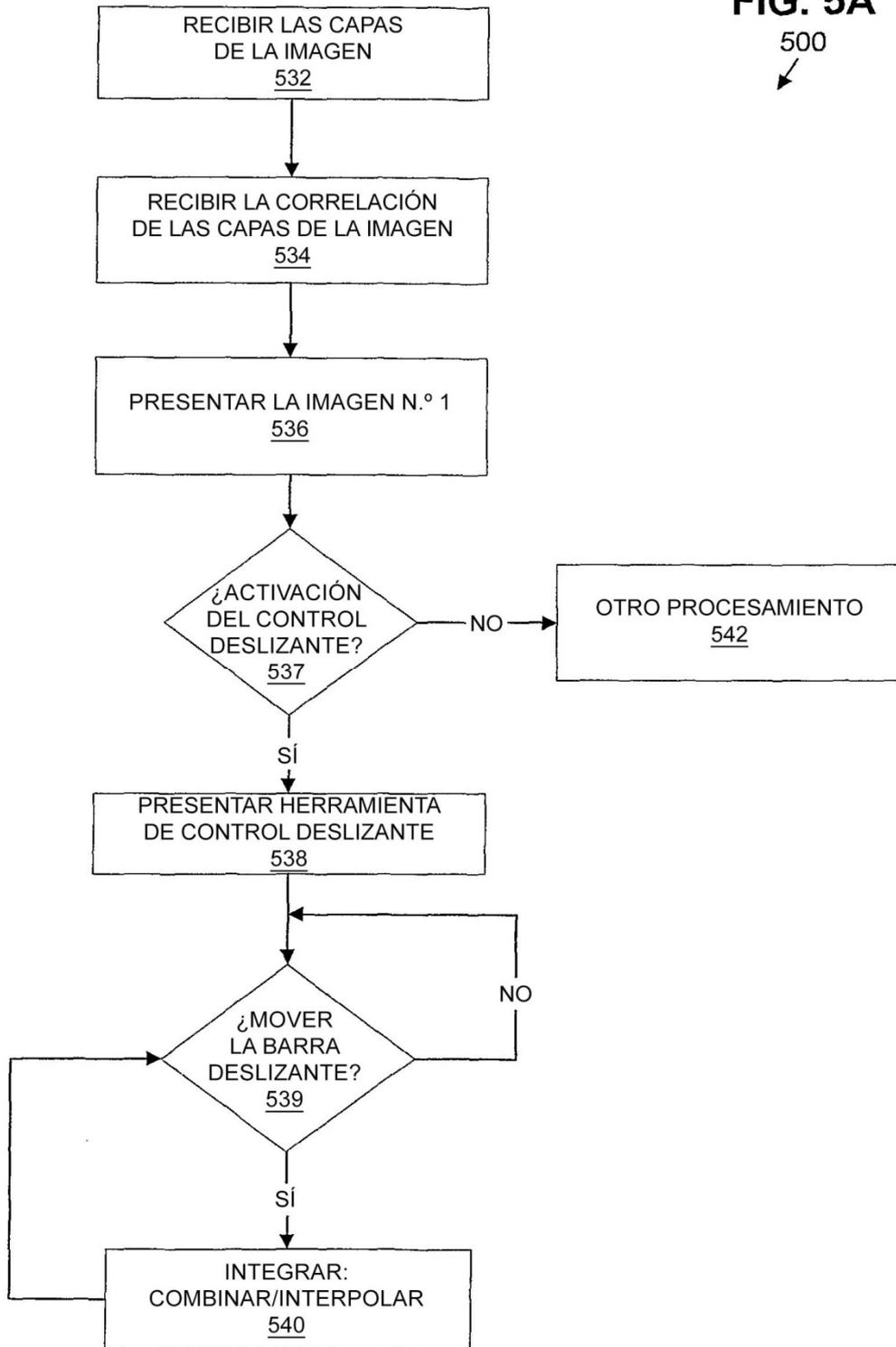


FIG. 4B

FIG. 5A



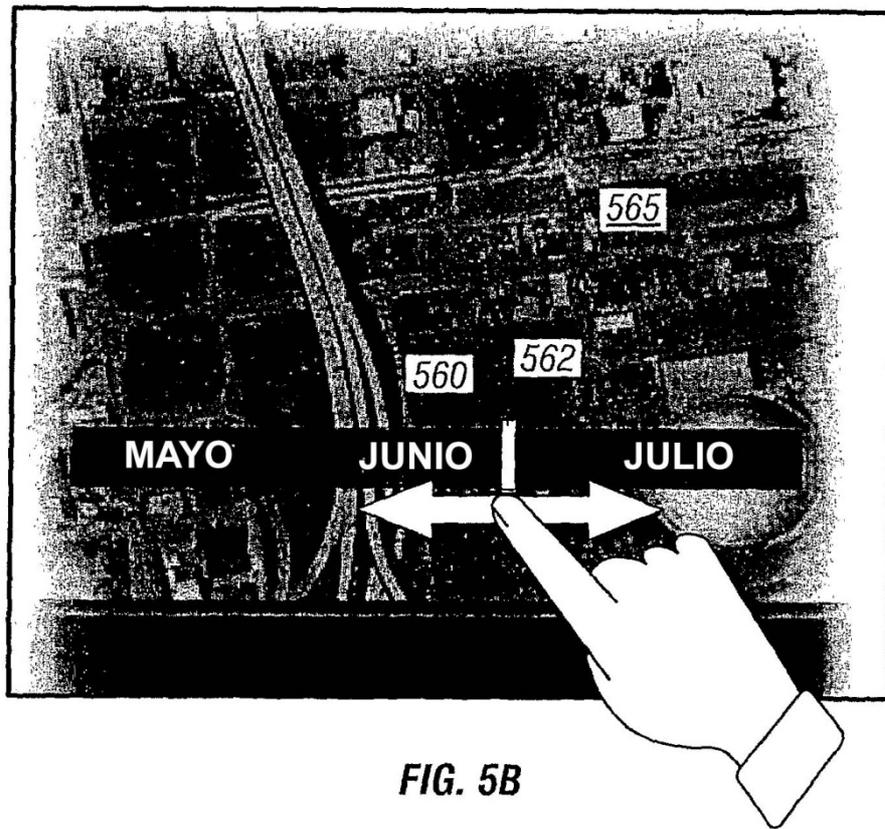


FIG. 5B