

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 106**

51 Int. Cl.:

**G06F 3/01** (2006.01)

**G06F 3/0481** (2013.01)

**G06F 3/0482** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2014 PCT/US2014/044089**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14210151**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014 E 14740104 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 3014392**

54 Título: **Configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red para visualizador próximo al ojo**

30 Prioridad:

**28.06.2013 US 201313930379**

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

**07.08.2017**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC  
(100.0%)  
One Microsoft Way  
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**POULOS, ADAM G.;  
AMBRUS, ANTHONY J.;  
BROWN, CAMERON G.;  
SCOTT, JASON;  
MOUNT, BRIAN J.;  
MCCULLOCH, DANIEL J.;  
BEVIS, JOHN y  
ZHANG, WEI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 629 106 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

Configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red para visualizador próximo al ojo

5 ANTECEDENTES

Los métodos de entrada de usuario de ordenador tradicional implican dispositivos de control físico tales como una pantalla táctil de teléfono inteligente, un mando de juego, o un control remoto para un sistema de juego. Estos dispositivos son familiares y confortables para usuarios, y proporcionan una lectura de entrada precisa. Sin embargo, los dispositivos de entrada física pueden ser también inconvenientes. Los usuarios pueden necesitar recuperar un dispositivo de su bolsillo o bolsa antes de poder utilizarlo. Además, los dispositivos de entrada física pueden no ser utilizables cuando están fuera del alcance de la vista, dando como resultado un usuario que ocasionalmente tiene que interrumpir su actividad para mirar al dispositivo.

Un dispositivo de presentación próximo al ojo (NED) tal como un dispositivo de presentación montado en la cabeza (HMD), puede ser usado por un usuario para una experiencia de realidad aumentada (AR) o una experiencia de realidad virtual (VR). La entrada natural de usuario tal como una acción de la mirada, la voz y gestos con la mano permiten a usuarios interactuar con objetos virtuales en un espacio tridimensional alrededor del usuario. Sin embargo la entrada natural de usuario presenta retos en la verificación de selección de un elemento, que se ajusta a las características físicas de un usuario, y que tiene ubicaciones en el mundo real como un espacio de presentación en oposición a espacios de presentación electrónica predeterminada de dimensiones conocidas.

El documento US 2012/287040 describe un dispositivo de presentación transparente que se puede montar sobre la cabeza de un usuario. Una escena de un entorno es visible al usuario a través del dispositivo de presentación transparente. El sistema comprende una imagen de interfaz de usuario adaptada para presentar sobre el dispositivo de presentación. La imagen de interfaz de usuario permanece fija relativa a la escena del usuario y el dispositivo de presentación se mueve dentro del entorno. El sistema de presentación comprende también una imagen de indicador adaptada para ser presentada sobre el dispositivo de presentación. El indicador se puede mover con relación a la imagen de interfaz de usuario en respuesta al movimiento de la cabeza del usuario.

30 COMPENDIO

La tecnología proporciona una o más realizaciones de una interfaz de menú jerárquico de tipo red para un sistema de presentación próximo al ojo (NED). La interfaz comprende datos almacenados que representan una o más configuraciones de presentación del menú jerárquico de tipo red. Cuando se ejecuta en uno o más procesadores, una realización de la interfaz de menú jerárquico de tipo red selecciona y adapta una configuración de presentación para presentar en el entorno tridimensional del usuario y para el confort de la cabeza del usuario basándose en datos de sensor de vigilancia a partir de uno o más sensores del sistema NED cuando es usado por un usuario. Los sensores pueden incluir también dispositivos de captura de imagen. La interfaz identifica también interacciones de usuario con un menú presentado basándose en los datos del sensor. En muchas realizaciones, la interfaz de menú jerárquico de tipo red proporciona una interfaz de usuario de manos libres.

La tecnología proporciona una o más realizaciones de un método que determina una configuración de presentación jerárquica de tipo red para presentar un menú con un visualizador próximo al ojo (NED). Una realización del método comprende identificar uno o más datos de procesadores que indican que se debe presentar un menú por el visualizador próximo al ojo (NED). Un espacio de menú disponible sobre una cabeza del usuario y una dirección de visión de la cabeza del usuario son determinados por uno o más procesadores basándose en una correspondencia tridimensional (3D) almacenada de un entorno del usuario. Uno o más procesadores seleccionan una posición para el menú en un campo de visión de presentación del NED basándose en la dirección de visión de la cabeza del usuario de una ubicación de activación de menú.

Una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red es seleccionada basándose en el espacio de menú disponible, la dirección de visión de la cabeza del usuario y las reglas de confort de la cabeza del usuario. Uno o más procesadores adaptan elementos de menú a la configuración de presentación jerárquica de tipo red seleccionada basándose en el espacio de menú disponible, la dirección de visión de la cabeza del usuario y las reglas de confort de la cabeza del usuario. Uno o más procesadores hacen que el visualizador próximo al ojo presente el menú con sus elementos de menú adaptados según la configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red seleccionada.

La tecnología proporciona una o más realizaciones de un método para adaptar la activación de una interfaz de menú jerárquico de tipo red que es ejecutada por uno o más procesadores de un sistema de presentación próximo al ojo (NED) basándose en las métricas de selección del usuario. Una realización del método comprende ajustar mediante uno o más procesadores parámetros de activación en los criterios de selección del elemento de menú para la interfaz de menú jerárquico de tipo red basándose en los datos de movimiento almacenados de la cabeza del usuario. La dirección de visión de la cabeza del usuario es vigilada para determinar si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición de presentación del menú. Adicionalmente, se determina si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la disposición de presentación del menú. La selección del usuario de un elemento de menú es identificada, y la realimentación que confirma la selección del

usuario del elemento de menú es presentada por el NED bajo el control de uno o más procesadores.

La tecnología proporciona una o más realizaciones de un sistema para un sistema de presentación próximo al ojo (NED) para presentar un menú en una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red. Una realización del sistema comprende una estructura de soporte próximo al ojo, y un visualizador próximo al ojo (NED) soportado por la estructura de soporte próximo al ojo y que tiene un campo de visión. Una unidad de generación de imagen soportada por la estructura de soporte próxima al ojo emite datos de imagen, como un menú en una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red, para presentación por el visualizador próximo al ojo (NED).

Uno o más procesadores tienen acceso a una memoria que almacena configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red y las reglas de configuraciones de presentación del menú jerárquico de tipo red. Estando acoplados en comunicación con la unidad de generación de imagen, uno o más procesadores controlan la presentación de un menú según una de las configuraciones de presentación del menú jerárquico de tipo red y las reglas de confort almacenadas de la cabeza del usuario.

Este Compendio es proporcionado para introducir una selección de conceptos de una forma simplificada que son además descritos después en la Descripción Detallada. Este Compendio no pretende identificar las características claves o características esenciales del sujeto reivindicado, ni pretende ser utilizado como una ayuda en la determinación del alcance del sujeto reivindicado.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplares de una realización de un sistema de dispositivo de presentación próximo al ojo (NED).

La Figura 2A es una vista lateral de una patilla de gafas de una montura en una realización del dispositivo NED que tiene una presentación AR óptica transparente, y el dispositivo NED que es realizado como gafas que proporcionan soporte para los componentes de hardware y software.

La Figura 2B es una vista superior de una realización de un sistema óptico de presentación en la realización del dispositivo NED.

La Figura 3A ilustra un ejemplo de una configuración de presentación jerárquica de tipo red con enlaces flexibles que conectan los niveles de selecciones de menú incluidos en una realización de la interfaz de usuario de menú jerárquico de tipo red.

La Figura 3B ilustra otra versión de la configuración de presentación ejemplar del menú jerárquico de tipo red de la Figura 3A con un ejemplo de otra ayuda visual para ilustrar el progreso al hacer una selección de menú.

La Figura 4A ilustra otro ejemplo de una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red con forma de enlaces flexibles que conectan niveles de selecciones de menú.

La Figura 4B ilustra otro ejemplo de una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red con enlaces flexibles en forma de zigzag que conectan elementos de menú.

La Figura 5A es un diagrama de bloques de una realización de un sistema desde una perspectiva de software que incluye una interfaz de menú jerárquico de tipo red para el funcionamiento dentro de un dispositivo de presentación próximo al ojo.

La Figura 5B ilustra un ejemplo de un conjunto de datos de configuración de presentación jerárquica de tipo red que ilustra ejemplos de elementos de datos que pueden ser utilizados en las realizaciones de la tecnología.

La Figura 5C ilustra un ejemplo de un conjunto de datos de métricas de selección de usuario que ilustran ejemplos de elementos de datos en él que pueden ser utilizados en las realizaciones de la tecnología.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de una realización de un método para determinar una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red para presentar un menú con un dispositivo próximo al ojo (NED).

La Figura 7 es un diagrama de flujo de una realización de un método para adaptar la activación de una interfaz de menú jerárquico de tipo red que es ejecutada por uno o más procesadores de un sistema de presentación próximo al ojo (NED) basándose en métricas de selección de usuario.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para adaptar los parámetros de activación para seleccionar una selección de menú a partir de un menú jerárquico de tipo red basándose en datos de movimiento de la cabeza del usuario.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de una realización de un método para vigilar la dirección de visión de la cabeza y determinar si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición del menú.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de una realización de un método para identificar la selección del usuario de un elemento de menú.

La Figura 11 es un diagrama de flujo de una realización de un método para ajustar una configuración de presentación del menú basándose en un cambio en el espacio de menú disponible.

La Figura 12 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema informático que puede ser utilizado para implementar un sistema informático accesible por red, un módulo de procesamiento complementario o circuitería de control de un dispositivo de presentación próximo al ojo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En un entorno de realidad ampliada o realidad virtual, los menús pueden estar asociados con ubicaciones de activación de menú que son posiciones en un entorno 3D de usuario, ligadas a objetos reales o virtuales en el entorno de usuario, a un cuerpo bloqueado a un usuario, e incluso a la cabeza bloqueada a un usuario. Un ejemplo de un evento que dispara la presentación de un menú es la detección de una perspectiva de usuario o dirección de la cabeza del usuario que incluye una de estas ubicaciones de activación de menú. En otras palabras, la detección de la ubicación de activación de menú en un campo de visión del visualizador próximo al ojo. Por ejemplo, cuando un usuario mira en la posición bloqueada de cuerpo asociada con el menú o un objeto real o virtual asociado con el menú, un menú puede ser presentado o surgir repentinamente para el usuario. En ciertas ocasiones, aparece un cursor cerca de la ubicación de activación del menú en el campo de visión.

Una o más realizaciones de una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red enlazan los niveles de menú y elementos de menú dentro de un nivel de menú con dimensiones espaciales flexibles para elementos de menú. Una realización de una interfaz de menú jerárquico de tipo red selecciona y adapta la configuración para presentar una jerarquía de menú con un objetivo de mantener el confort de la cabeza del usuario para un usuario de un dispositivo de presentación próximo al ojo (NED). De hecho, además de las distancias entre elementos de menú, muchos aspectos de una configuración de presentación del menú jerárquico de tipo red pueden ser definidos para ser flexibles, como gobernados por reglas asociadas con la configuración, tales como el tamaño y forma del elemento de menú, el número de niveles que se puede presentar simultáneamente, variación de la forma de los enlaces flexibles, la separación angular entre los elementos de menú y similares.

Una configuración es de tipo red en el sentido de una tela de araña. Las configuraciones son análogas porque pueden ser de tamaño general variable, e incluyen porciones que son más compactas que otras dependiendo del espacio disponible para su presentación como las telas de araña naturales que están basadas en los espacios en los que son tejidas.

En muchos ejemplos, la entrada natural de usuario en términos de dirección de visión de la cabeza del usuario y el cambio en la posición de la cabeza del usuario pueden ser utilizados para seleccionar un elemento de menú. Por ejemplo, el foco del usuario sobre un elemento de menú puede ser identificado por la dirección de visión de la cabeza, que es desde cuyo ángulo un usuario está viendo una escena. El elemento de menú puede ser destacado o de lo contrario indicado visualmente para ser un candidato de selección, y el usuario que lleva puesto el sistema NED puede realizar una acción de confirmación con su cabeza como un asentimiento, como un cambio en la posición de la cabeza, o un cambio lado a lado en la posición de la cabeza que atraviesa el elemento de menú, algunas veces referidos como un giro de cabeza mientras la dirección de visión de la cabeza del usuario permanece dentro de un rango con respecto al elemento de menú. (Uno o más sensores sobre el NED detectarán el giro de cabeza). Los movimientos basados en la cabeza pueden ser determinados desde una unidad de detección de inercia que incluye un acelerómetro que es un paquete de sensores menos costoso que un sistema de seguimiento visual en términos de energía.

Algunas realizaciones de la interfaz de menú jerárquico de tipo red proporcionan interacción de manos libres con un menú. Esto permite al usuario seguir realizando las actividades cotidianas con sus manos y utilizar su cabeza para navegar por el menú virtual. Adicionalmente, el reconocimiento de gestos, si está disponible, puede ser caro en materia computacional. Una aplicación puede estar utilizando ya recursos de reconocimiento de gestos para identificar gestos de mano y dedos como entrada de usuario relacionada con una actividad que es proporcionada por la aplicación. Otras realizaciones pueden reconocer también la mirada basándose en acciones y la voz como acciones de usuario para seleccionar un elemento. Por ejemplo, la mirada y la voz pueden ser acciones de selección de usuario de último recurso si se presentan problemas de resolución de selección basados en la posición de la cabeza o en el movimiento de la cabeza. Como se ha mencionado antes, la detección de la mirada utiliza hardware adicional y tiempo de procesador para el seguimiento de movimientos visuales y seguimiento de los cambios de mirada. La entrada de sonido o voz puede distraer, si no al usuario, a otros en el entorno y puede reducir también la privacidad.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplares de una realización de un sistema de dispositivo de presentación próximo al ojo (NED). En la realización ilustrada, el sistema incluye un dispositivo de presentación próximo al ojo (NED) como un dispositivo de presentación 2 montado en la cabeza (HMD) y acoplados en comunicación mediante un cable 6 a otro sistema informático identificado como un módulo 4 de procesamiento complementario 4. En otras realizaciones, la comunicación inalámbrica entre el dispositivo NED 2 y un módulo 4 de procesamiento complementario puede estar integrada en los componentes de software y hardware del dispositivo de presentación 2.

En estas realizaciones, el dispositivo NED 2 tiene la forma de gafas en una montura 115, con un sistema óptico 14 de presentación colocado en la parte frontal del dispositivo NED para ver a su través por cada ojo cuando el NED es usado por un usuario. En esta realización, cada sistema óptico 14 de presentación utiliza una pantalla de proyección en la cual se proyectan datos de imagen en un ojo del usuario para generar una presentación de los datos de imagen de manera que los datos de imagen aparecen al usuario en una ubicación en un campo de visión tridimensional enfrente del usuario. Cada sistema óptico 14 de presentación es referido también como una

presentación, y los dos sistemas ópticos 14 de presentación juntos pueden ser referidos también como una presentación.

En estas realizaciones, la montura 115 proporciona una montura conveniente de gafas como una estructura de soporte próximo al ojo para contener elementos del dispositivo NED 2 en su sitio así como un conducto para conexiones eléctricas. La montura 115 incluye un puente de nariz 104 con un micrófono 110 para grabar sonidos y transmitir datos de audio a la circuitería de control 136. Una patilla o brazo lateral 102 de la montura descansa sobre cada una de las orejas del usuario, y en este ejemplo, el brazo lateral derecho 102r está ilustrado como que incluye circuitería de control 136 para el dispositivo NED 2.

En algunas realizaciones, el módulo 4 de procesamiento complementario es un sistema informático portátil como un dispositivo móvil (por ejemplo un teléfono inteligente, una tableta, un portátil). Uno o ambos del dispositivo NED y del módulo 4 de procesamiento complementario pueden comunicar sobre una o más redes de comunicación 50 a uno o más sistemas informáticos accesibles por red 12, si están ubicados cerca o en una ubicación remota.

Una aplicación puede ejecutarse sobre un sistema informático 12 que interactúa con o realiza un procesamiento para una aplicación que se ejecuta sobre uno o más procesadores en el sistema 8 de dispositivo de presentación próximo al ojo. Por ejemplo, una aplicación de correspondencia 3D puede ejecutarse sobre uno o más sistemas informáticos 12, y el sistema 8 de dispositivo de presentación próximo al ojo del usuario comunica datos de imagen y profundidad desde los sensores de imagen como otros datos de sensor como datos de sensor de inercia que uno o más sistemas informáticos 12 utilizan para construir una correspondencia 3D detallada del entorno del usuario. El sistema NED 8 puede a continuación descargar la correspondencia 3D detallada para identificar lo que un usuario está viendo y donde presentar los datos de imagen que representan objetos virtuales en el campo de visión de presentación. El término "campo de visión de presentación" se refiere a un campo de visión de una presentación del sistema del dispositivo NED. En otras palabras, el campo de visión de presentación se aproxima a un campo de visión de un usuario como es visto desde una perspectiva de usuario también referida como una dirección de visión de la cabeza del usuario.

La Figura 2A es una vista lateral de una patilla 102r de gafas de una montura en una realización del dispositivo NED que tiene una presentación transparente óptica. En la parte frontal de la montura 115 está representado uno de al menos dos dispositivos 113 de captura de imagen en profundidad, por ejemplo cámaras de profundidad, que pueden capturar datos de imagen como vídeo e imágenes fijas, típicamente en color, del mundo real así como datos de sensor de profundidad. Los datos de sensor de profundidad pueden ser capturados por píxeles sensibles a la profundidad que corresponden a píxeles sobre un sensor de imagen en la cámara de profundidad 113. Los dispositivos 113 de captura son también referidos como dispositivos de captura orientados hacia fuera lo que significa orientados hacia afuera desde la cabeza del usuario.

El dispositivo de captura ilustrado es un dispositivo de captura de orientación frontal que está calibrado con respecto a un punto de referencia de su sistema óptico 14 de presentación respectivo. Un ejemplo de tal punto de referencia es un eje óptico (véase 142 en la Figura 2B) de su sistema óptico 14 de presentación respectivo. La calibración permite que el campo de visión de presentación de los sistemas ópticos 14 de presentación sea determinado a partir de los datos de imagen de profundidad capturados por los dispositivos 113 de captura. Los datos de profundidad y los datos de imagen forman un mapa de profundidad del campo de visión capturado de los dispositivos 113 de captura de imagen de profundidad que son calibrados para incluir el campo de visión de presentación. Una correspondencia tridimensional (3D) de un campo de visión de presentación puede ser generada basándose en el mapa de profundidad, y la correspondencia 3D es utilizada para identificar una dirección de visión de la cabeza del usuario y donde presentar datos de imagen que representan objetos virtuales para que el usuario que utiliza el dispositivo NED los vea.

La circuitería de control 136 proporciona distinta electrónica que soporta los otros componentes del dispositivo de presentación 2 montado en la cabeza. En este ejemplo, el brazo lateral derecho 102r ilustra componentes ejemplares de la circuitería de control 136 para el dispositivo de presentación 2. Los componentes ejemplares incluyen un controlador de presentación 246 para una unidad 120 de generación de imagen. Por ejemplo, el controlador de presentación 236 puede proporcionar señales de control a la circuitería de micro-presentación y corriente de activación a una fuente de iluminación para la micro-presentación. Otros componentes ejemplares incluyen una unidad de procesamiento 210 que controla el controlador de presentación 246, una memoria 244 accesible por la unidad de procesamiento 210 para almacenar instrucciones y datos legibles por procesador, un módulo de comunicación 137 acoplado en comunicación con la unidad de procesamiento 210, circuitería 231 de interfaz de sensor/altavoz, y una fuente de alimentación 239 que proporciona energía a los componentes de la circuitería de control 136 y a los otros componentes del dispositivo de presentación 2 como los dispositivos 113 de captura, el micrófono 110 y las unidades de sensor descritas a continuación. La circuitería 231 de interfaz realiza la conversión de analógico al digital, si es necesario, para lecturas de sensor tales como desde la unidad 132 de detección de inercia y la unidad 144 de detección de ubicación, y realiza la conversión de digital a analógico para salida de audio a los auriculares 130. La circuitería 231 de interfaz puede almacenar temporalmente también lecturas del sensor directamente en la memoria 244 o transferir las lecturas de sensor a la unidad de procesamiento 210.

La unidad de procesamiento 210 puede comprender uno o más procesadores que incluyen una unidad de procesamiento central (CPU) y una unidad de procesamiento gráfico (GPU), particularmente en realizaciones sin un módulo de procesamiento 4 complementario separado que contiene al menos una unidad de procesamiento gráfico (GPU).

Dentro, o montados en un brazo lateral 102, hay un auricular de un conjunto de auriculares 130 como un ejemplo de un dispositivo de salida de audio, una unidad 132 de detección de inercia que incluye uno o más sensores de inercia, y una unidad 144 de detección de ubicación que incluye uno o más sensores de ubicación o de proximidad, algunos ejemplos de los cuales son un transceptor GPS, un transceptor de infrarrojos (IR), o un transceptor de radiofrecuencia para procesamiento de datos RFID. En una realización, la unidad 132 de detección de inercia incluye un magnetómetro de tres ejes, un giroscopio de tres ejes, y un acelerómetro de tres ejes como sensores de inercia. La unidad 132 de detección de inercia detecta la posición, orientación, y aceleraciones repentinas del dispositivo NED 2. A partir de estos movimientos detectados, la posición de la cabeza, (también referida como orientación de la cabeza) y así la orientación del dispositivo de presentación, puede ser determinada también lo que indica cambios en la perspectiva del usuario, cuál es la dirección de visión de la cabeza del usuario y el campo de visión de presentación para el cual se actualizan los datos de imagen a seguir con la perspectiva de usuario.

En esta realización, la unidad 120 de generación de imagen puede presentar un objeto virtual que aparece en una ubicación de profundidad designada en un campo de visión de presentación para proporcionar un visualizador tridimensional enfocado, realista de un objeto virtual que puede interactuar con uno o más objetos reales. En algunos ejemplos, la presentación rápida de múltiples imágenes o una imagen compuesta de las porciones enfocadas de las imágenes de características virtuales pueden ser utilizadas para hacer que los datos virtuales presentados aparezcan en diferentes regiones focales. En otros ejemplos, puede utilizarse el almacenamiento temporal Z.

En la realización ilustrada de la Figura 2A, la unidad 120 de generación de imagen incluye una micro-presentación y ópticas de acoplamiento, como un sistema de lentes. En este ejemplo, la salida de datos de imagen por la micro-presentación es dirigida a una superficie o elemento reflectante 124. La superficie o elemento reflectante 124 acopla ópticamente la luz desde la unidad 120 de generación de imagen a una unidad de presentación 112 (véase Figura 2B), que dirige la luz que representa la imagen a un ojo del usuario cuando el dispositivo 2 es usado por un usuario.

La Figura 2B es una vista superior de una realización de un sistema óptico de presentación de un dispositivo NED. Con el fin de mostrar los componentes del sistema óptico 14 de presentación, en este caso 14r para el ojo derecho, no se representa una porción de la montura 115 que rodea el sistema óptico de presentación. En esta realización, los visualizadores 141 y 14r son visualizadores transparentes ópticos, y cada visualizador incluye una unidad de presentación 112 ilustrada entre dos lentes transparentes opcionales 116 y 118 y que incluyen un elemento reflectante 134E representativo que representa uno o más de los elementos como un semi-espejo, rejilla, y otros elementos ópticos que pueden ser utilizados para dirigir la luz desde la unidad 120 de generación de imagen hacia un área 140 de ojo del usuario. La flecha 142 representa un eje óptico del sistema óptico 14r de presentación. Un ejemplo de la unidad de presentación 112 para un NED transparente óptico incluye un elemento óptico de guía de luz. Un ejemplo de un elemento óptico de guía de luz es una guía de ondas plana.

En esta realización, el visualizador NED 14r es un visualizador de realidad aumentada, transparente óptico de manera que puede permitir que la luz procedente desde enfrente del dispositivo 2 de presentación próximo al ojo (NED) sea recibida por un ojo de usuario, permitiendo por ello que el usuario tenga una visión directa real del espacio enfrente del dispositivo NED 2 además de ver una imagen de un objeto virtual desde la unidad 120 de generación de imagen. Sin embargo, la tecnología trabaja también con visualizadores para ver vídeo.

En esta realización, la unidad de presentación 112 implementa un sistema de seguimiento y presentación integrado en el ojo. Otra vez, una o más aplicaciones pueden utilizar seguimiento visual para las actividades que proporcionan para un usuario, incluso si la interfaz del menú jerárquico de tipo red no es o no hace de mecanismo de interacción primario. Por ejemplo, una fuente de iluminación de infrarrojos (IR) puede acoplarse ópticamente a cada unidad de presentación 112. Uno o más de los elementos ópticos que dirigen la luz visible hacia el ojo pueden dirigir también la iluminación IR hacia el ojo y ser bidireccional en el sentido de ser capaz de dirigir reflejos IR desde el ojo a un sensor IR tal como una cámara IR. Una posición de la pupila puede ser identificada para cada ojo desde los datos del sensor IR respectivo capturados, y basándose en un modelo del ojo, por ejemplo el modelo de ojo Gullstrand, y la posición de la pupila, una línea de mirada para cada ojo puede ser determinada por software que se extiende desde una posición foveal aproximada. Se puede identificar un punto de la mirada en el campo de visión de presentación. Un objeto en el punto de la mirada puede ser identificado como un objeto de foco.

En esta realización, la unidad de presentación 102 incluye una guía de ondas plana que actúa como parte del visualizador que integra también seguimiento de ojo. El elemento reflectante 134E representativo representa uno o más elementos ópticos como espejos, rejillas, y otros elementos ópticos que dirigen la luz visible que representa una imagen desde la guía de ondas plana hacia el ojo del usuario 140. En esta realización, el elemento reflectante 134E representativo realiza también reflexión bidireccional de luz infrarroja como parte del sistema de seguimiento visual.

La iluminación y reflexiones de infrarrojos, atraviesan también la guía de ondas plana para que un sistema de seguimiento visual 134 siga las posiciones del movimiento del ojo del usuario, típicamente la pupila del usuario. Los movimientos del ojo pueden incluir también parpadeos. El sistema de seguimiento visual 134 comprende una fuente de iluminación 134A de IR de seguimiento ( un diodo que emite luz infrarroja (LED) o un láser (por ejemplo VCSEL)) y un sensor 134B IR de seguimiento visual (por ejemplo cámara de IR, disposición de foto detectores de IR). Los filtros selectivos 134C y 134D de longitud de onda con el elemento reflectante 134E representativo implementan filtración infrarroja (IR) bidireccional que dirige la iluminación de IR hacia el ojo 140, preferiblemente centrados alrededor del eje óptico 142 y recibe reflexiones de IR desde el ojo del usuario 140, incluyendo preferiblemente reflexiones capturadas alrededor del eje óptico 142, que son dirigidas desde la guía de ondas a un sensor de IR 134B.

Otra vez, las Figuras 2A y 2B muestran la mitad del dispositivo de presentación 2 montado en la cabeza. Para la realización ilustrada, un dispositivo de presentación 2 completo montado en la cabeza puede incluir otro sistema óptico 14 de presentación así como otra unidad 120 de generación de imagen, otro de los dispositivos 113 de captura orientado hacia fuera, un sistema de seguimiento visual 134, y otro de los auriculares 130.

La Figura 3A ilustra un ejemplo de una configuración 250 de presentación jerárquica de tipo red con enlaces flexibles que conecta niveles de selecciones del menú incluidos en una realización de la interfaz de usuario del menú jerárquico de tipo red. El menú presenta dos niveles de menú por debajo de una raíz 251 que es etiquetada como "Menú Principal de Interconexión Social". En este ejemplo, los elementos del menú de presentación de enlaces flexibles 242, 241, 243 enlazan nodos hijos representados por elementos visuales de hexágonos "Perfil de Interconexión Social" 252, "Contactos de Interconexión Social" 254 y "Comentarios de Interconexión Social" 256, respectivamente a la raíz 251. En un segundo nivel de menú, los elementos de menú de presentación de enlaces flexibles 245, 247, y 249 enlazan nodos hijos representados por elementos visuales de hexágonos "Amigos" 258, "Asociados" 260 y "Colegas de Trabajo" 262 respectivamente a su nodos padre "Contactos de Interconexión Social" 254. Una aplicación proporciona el contenido ("Amigos", "Asociados", "Perfil de Interconexión Social") para elementos de menú y la jerarquía de árbol. Una configuración de presentación define cómo son representadas por los elementos de menú de presentación sobre un visualizador.

En este ejemplo de configuración, la longitud y forma de los enlaces flexibles son ajustables. Por ejemplo, el arco del enlace puede ajustarse dentro de un rango así como las longitudes. Los enlaces ajustables indican también que las posiciones de los elementos de menú pueden ser posicionados de nuevo según restricciones definidas para la configuración como será descrito a continuación. Los elementos de menú pueden ser holográficos en su apariencia, apareciendo como objetos 3D. Como se ha descrito después, los elementos de menú pueden maniobrar dentro de un rango de profundidad incluso aunque el elemento de menú de presentación que representa el elemento de menú aparece como bidimensional.

La Figura 3A ilustra también un cursor 300 que puede ser utilizado como una ayuda visual que identifica una posición de entrada de usuario natural dentro del menú o un trayecto de navegación dentro de la configuración del menú. Por ejemplo, el cursor puede moverse en relación a un movimiento de la cabeza del usuario o movimiento de la mirada. Para evitar un cursor irregular, los cambios de posición del cursor pueden ser suavizados y asociados con una guía como un enlace flexible para presentar al usuario el progreso que están haciendo en una selección. En el ejemplo ilustrado, el visualizador próximo al ojo bajo el control de uno o más procesadores del sistema NED 8 puede presentar el movimiento del cursor 300 a lo largo de uno de los enlaces flexibles 241 que es resaltado para indicar el progreso en la selección de uno de los elementos de menú, por ejemplo con una acción del usuario como un movimiento de la cabeza o una acción de la mirada.

La Figura 3B ilustra otra versión del ejemplo de configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red de la Figura 3A con un ejemplo de otra ayuda visual para ilustrar el progreso en hacer una selección de menú. Las formas elípticas 253, 255, y 257 son iconos que crecen o se hacen más grandes en relación a una acción de usuario que indica la navegación o selección del elemento. En este ejemplo, cuando el cursor 300 se acerca al elemento de menú 255, su icono 255 crece proporcionalmente. Un icono puede cambiar de color o alcanzar un tamaño máximo (que puede ser puesto a escala en relación a las dimensiones del menú) que indica la selección con éxito de un elemento del menú, o ser reemplazado por el cursor 300.

Basándose en una correspondencia 3D de un entorno de usuario o al menos un campo de visión del visualizador, es identificada una cantidad de espacio para presentar el menú, referido en lo sucesivo como espacio de menú disponible, así como una dirección de visión de la cabeza del usuario o perspectiva del usuario del menú. Como se ha descrito después otra vez, las reglas de confort de la cabeza del usuario o la cantidad de espacio de menú disponible pueden activar el menú para ser formateado de nuevo a otra configuración de presentación, o los elementos de menú en el visualizador actual han de ser formateados de nuevo. Algunos ejemplos de elementos de menú formateados de nuevo o posicionados de nuevo incluyen adaptar un tamaño de elementos de menú en al menos un nivel de menú presentado simultáneamente, adaptar un número de niveles de menú presentado simultáneamente y cambiar una posición de profundidad de los elementos de menú basándose en su estado de selección. Por ejemplo, la dirección de visión de la cabeza del usuario de un elemento de menú puede indicar que una posición actual de la cabeza del usuario no satisface las reglas de confort de la cabeza del usuario. Como lo

5 permiten las reglas de configuración, los elementos de menú actualmente no seleccionados son movidos en una dirección de profundidad lejos del NED en un campo de visión de presentación del NED y las ubicaciones de presentación de los elementos de menú de un nivel de menú actualmente seleccionado por el usuario son movidos a una posición en una correspondencia 3D del entorno de usuario en el que la dirección de visión del usuario puede ser desde una posición de la cabeza central. Una posición de la cabeza central es mirando al frente sin rotación de la cabeza. Minimizar la rotación del jugador a través de la colocación cuidadosa de la UI es un beneficio que reduce la tensión en el cuello de un usuario durante la interacción con el menú.

10 La Figura 4A ilustra otro ejemplo de una configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red con forma de enlaces flexibles que conecta niveles de selecciones de menú. Este ejemplo ilustra una nueva configuración de presentación 269. Los elementos de menú hexagonales son utilizados otra vez para representar elementos de menú, pero debido al espacio de menú disponible, los elementos de menú están más juntos en una configuración de presentación total más compacta horizontalmente. Solamente un enlace flexible 270 representativo es etiquetado para evitar la aglomeración en el dibujo.

15 Como se ha indicado por el cursor 300, el elemento actualmente seleccionado es Contactos de Interconexión Social 274 en un segundo nivel de menú y sus nodos hijos Amigos, 271, Asociados 273 y Colegas de Trabajo 275 son posicionados alrededor de éste. A lo largo del tiempo, la selección de elementos de menú en niveles inferiores puede provocar que el usuario mire hacia abajo demasiado tiempo lo que es detectado como una violación de las reglas de confort de la cabeza del usuario. Sin embargo, el usuario puede tener una preferencia para salir de los niveles de menú recorridos abiertos o una señal visual para que sean visibles. Esta configuración puede posicionar de nuevo sus elementos empujando el nivel de menú padre para el nodo "Menú Principal" 270 a un nivel de profundidad más lejano en el campo de visión de modo que sus elementos de menú de íconos hexagonales 272, 270 y 276 y sus enlaces aparezcan más pequeños. Incluso el contenido presentado para un elemento de menú puede ser alterado en el nuevo formateado como aquí donde la interconexión social ha sido eliminada antes del "Perfil" "Menú Principal" y "Comentarios".

20 La Figura 4B ilustra otro ejemplo de una configuración 280 de presentación de menú jerárquico de tipo red con enlaces flexibles 291, 292 y 293 en forma de zigzag que conectan los elementos de menú Amigos 285, Asociados 286 y Colegas de Trabajo 287 de un mismo nivel de menú a sus Contactos de Interconexión Social 284 padres actualmente seleccionados como es indicado por el cursor 300. El espacio de menú disponible puede haber sido identificado como que tiene más espacio en una dirección vertical que en una dirección horizontal con respecto a la dirección de visión de la cabeza del usuario, así el software de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red puede seleccionar esta configuración para ajustarse al espacio. Los elementos de menú pueden adaptarse en la configuración 280 para mostrar un nivel en un instante para evitar exceder los umbrales de rotación de la cabeza hacia arriba y hacia abajo.

25 La Figura 5A es un diagrama de bloques de una realización de un sistema a partir de una perspectiva de software que incluye una interfaz de menú jerárquico de tipo red para operación dentro de un dispositivo de presentación próximo al ojo. La Figura 5A ilustra una realización de un entorno informático 54 a partir de una perspectiva de software que puede ser implementada por un sistema como el sistema NED 8, uno o más sistemas informáticos remotos 12 en comunicación con uno o más sistemas NED o una combinación de estos. Adicionalmente un sistema NED puede comunicar con otros sistemas NED para compartir datos y recursos de procesamiento.

30 Como se ha observado antes, una aplicación en ejecución determina que contenido de menú jerárquico ha de ser presentado, y en esta realización, el contenido del menú es adaptado a una configuración de presentación jerárquica de tipo red por un motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red. En esta realización, una aplicación 162 puede ejecutarse sobre uno o más procesadores del sistema NED 8 y comunicar con un sistema operativo 190 y un motor 191 de procesamiento de imagen y audio. En la realización ilustrada, un sistema informático remoto 12 puede ejecutar también una versión 162N de la aplicación así como otros sistemas NED 8 con los que está en comunicación para mejorar la experiencia.

35 Los datos de aplicación 329 para una o más aplicaciones pueden ser almacenados también en una o más ubicaciones accesibles por red. Algunos ejemplos de datos de aplicación 329 pueden ser uno o más almacenes de datos de reglas para reglas que enlazan respuestas de acción con datos de entrada de usuario, reglas para determinar qué datos de imagen presentar en respuesta a datos de entrada de usuario, datos de referencia para entrada natural de usuario como para uno o más gestos asociados con la aplicación que pueden ser registrados con un motor 193 de reconocimiento de gestos, criterios de ejecución para uno o más gestos, comandos de entrada de voz del usuario que pueden ser registrados con un motor 194 de reconocimiento de sonido, modelos físicos para objetos virtuales asociados con la aplicación que pueden ser registrados con un motor físico opcional (no mostrado) del motor 191 de procesamiento de imagen y audio, y propiedades del objeto como el color, la forma, rasgos faciales, ropa etc. de los objetos virtuales e imágenes virtuales en una escena.

40 Como se ha mostrado en la realización de la Figura 5A, los componentes de software de un entorno informático 54 comprenden el motor 191 de procesamiento de imagen y audio en comunicación con un sistema operativo 190. La realización ilustrada de un motor 191 de procesamiento de imagen y audio incluye un motor 192 de reconocimiento

de objetos, el motor 193 de reconocimiento de gestos, el motor 195 de datos de presentación, un motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red, un motor 194 de reconocimiento de sonido, el software 196 de determinación de la mirada y un motor 306 de correspondencia de escena. Se puede añadir funcionalidad tradicional como es indicado por... Los motores individuales y almacenes de datos proporcionan una plataforma de soporte de datos y tareas que una aplicación 162 puede aprovechar para implementar una o más de sus funciones enviando solicitudes que identifican datos para el procesamiento y recepción de notificaciones de actualizaciones de datos. El sistema operativo 190 facilita la comunicación entre los distintos motores y aplicaciones. El sistema operativo 190 hace disponibles aplicaciones cuyos objetos han sido identificados por el motor 192 de reconocimiento de objetos, gestos que ha identificado el motor 193 de reconocimiento de gestos, cuyas palabras o sonidos han sido identificadas por el motor 194 de reconocimiento de sonidos, y las posiciones de objetos, reales y virtuales desde el motor 306 de correspondencia de escena.

El sistema operativo 190 hace disponibles también puntos de mirada y objetos de foco en un campo de visión de presentación identificado por un procesador que ejecuta el software 196 de determinación de la mirada basándose en los datos del seguimiento visual como los datos de imagen de IR recibidos desde el sistema 134 de seguimiento del ojo. Basándose en los datos del seguimiento del ojo y los datos de imagen y profundidad capturados por los dispositivos 113 de captura de orientación frontal, un punto de la mirada es determinado por uno de una variedad de procesos. En un ejemplo de determinación de la mirada, la ejecución del software 196 de determinación de la mirada identifica una posición de la pupila dentro de cada ojo y modela una línea de mirada para cada ojo que se extiende desde una ubicación aproximada de una fovea respectiva. Uno o más procesadores determinan una posición en el campo de visión de presentación donde se encuentran las líneas de la mirada. Basándose en una correspondencia 3D de objetos en el campo de visión de presentación (véase la descripción del motor 306 de correspondencia de escena ), un objeto en el que se encuentran las líneas de mirada es un objeto de foco.

El entorno informático 54 almacena también datos en la memoria o memorias temporales de datos 199 de imagen, audio y de sensor que proporcionan memoria para datos de imagen, y datos de audio que pueden ser capturados o recibidos desde distintas fuentes así como espacio de memoria para datos de imagen que han de ser presentados y datos de audio que han de ser emitidos. Las memorias temporales proporcionan también memoria para lecturas de sensor de memoria temporal tal como a partir de sensores como un acelerómetro de 3 ejes, un giroscopio de 3 ejes, y un magnetómetro de 3 ejes como puede ser realizado en la unidad 132 de detección de inercia. Las memorias temporales pueden existir tanto en el NED por ejemplo como parte de la memoria total 244, y pueden existir también sobre el módulo 4 de procesamiento complementario.

En muchas aplicaciones, los datos virtuales deben ser presentados en relación a un objeto real en el entorno real. El motor 192 de reconocimiento de objetos del motor 191 de procesamiento de imagen y audio detecta e identifica objetos reales, su orientación, y su posición en un campo de visión de presentación basándose en los datos de imagen capturados y los datos de profundidad capturados a partir de los dispositivos 113 de captura de imagen orientado hacia fuera si las posiciones de profundidad disponibles o determinadas a partir de la estereopsis basándose en los datos de imagen del entorno real capturado por los dispositivos 113 de captura. El motor 192 de reconocimiento de objetos distingue objetos reales entre sí marcando límites de los objetos, por ejemplo utilizando la detección de borde, y comparando los límites de los objetos con los datos de estructura 200. Además de identificar el tipo de objeto, puede detectarse una orientación de un objeto identificado basándose en la comparación con datos de estructura 200 almacenados. Los datos de estructura 200, accesibles a través de una o más redes de comunicación 50, pueden almacenar información estructural tales como patrones estructurales por comparación y datos de imagen como referencias para reconocimiento de patrón. Los datos de imagen de referencia y los patrones estructurales pueden estar disponibles también en los datos del perfil 197 del usuario almacenados localmente o accesibles en la nube basándose en el almacenamiento 322.

El motor 306 de correspondencia de escena sigue la posición tridimensional (3D), la orientación, y el movimiento de los objetos reales y virtuales en una correspondencia 3D del campo de visión de presentación donde los datos de imagen deben ser presentados o en una correspondencia 3D de un espacio volumétrico alrededor del usuario basándose en comunicaciones con el motor 192 de reconocimiento de objetos y una o más aplicaciones en ejecución que provocan que los datos de imagen han de ser presentados como una aplicación 162 por el motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red.

Un mapa de profundidad que representa los datos de imagen y los datos de profundidad capturados a partir de los dispositivos 113 de captura orientado hacia fuera puede ser utilizado como una correspondencia 3D de un campo de visión de presentación de un visualizador próximo al ojo. El mapa de profundidad tiene un sistema de coordenadas dependiente de la vista para el campo de visión de presentación que se aproxima a una perspectiva del usuario. Los datos capturados pueden ser seguidos en el tiempo basándose en el tiempo de captura para seguir el movimiento de objetos reales. Las posiciones de objetos virtuales pueden ser registradas en el mapa de profundidad.

La correspondencia que hay alrededor del usuario en el entorno del usuario puede ser ayudada con los datos del sensor. Los datos procedentes de una unidad 132 de detección de inercia, por ejemplo un acelerómetro de tres ejes y un magnetómetro de tres ejes, determinan los cambios de posición de la cabeza del usuario y la correlación de esos cambios de posición de la cabeza con cambios en los datos de imagen y profundidad a partir de los

dispositivos 113 de captura orientados hacia fuera pueden identificar posiciones de objetos relativos entre sí y en qué subconjunto de un entorno o ubicación está mirando un usuario. Este subconjunto del entorno es lo que es la escena en el campo de visión de presentación a partir de la cual puede identificarse una perspectiva de usuario o una dirección de visión de la cabeza del usuario.

5 El motor 306 de correspondencia de escena puede utilizar también un sistema de coordenadas de visión independiente para la correspondencia 3D, y una copia de un motor 306 de correspondencia de escena puede estar en comunicación con otros motores 306 de correspondencia de escena que se ejecutan en otros sistemas (por ejemplo 12, 20 y 8) así el procesamiento de correspondencia puede ser compartido o controlado centralmente por un sistema informático que comparte el mapa actualizado con otros sistemas. Superponer el objeto en las imágenes de profundidad tomadas desde múltiples perspectivas puede ser correlacionado basándose en un sistema de coordenadas de visión independiente y el tiempo, y el contenido de la imagen combinado para crear la correspondencia volumétrica o 3D (por ejemplo una representación x, y, z o un modelo de reconstrucción de superficie de malla 3D) de una ubicación o entorno (por ejemplo una sala, un espacio de almacén, o un área de perímetro virtual). Así, se pueden seguir los cambios de luz, sombra y posiciones de objetos. El mapa de visión independiente puede ser almacenado en una ubicación accesible por red accesible mediante un sistema informático remoto 12.

20 Un motor 304 de software de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red, basándose en datos y reglas, almacenados en una red (o en local) accesible por la biblioteca 305 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red, determina una configuración de presentación jerárquica de tipo red para un menú que ha de ser presentado para una aplicación, adapta los elementos de menú dentro de la configuración basándose en los cambios en el espacio de menú disponible alrededor de una cabeza de usuario, y para el confort de la cabeza al navegar en el menú. Algunos factores que afectan el espacio disponible del menú alrededor de una cabeza de un usuario son otros objetos que rodean a un usuario. Por ejemplo, un usuario sentado en un tren puede tener el asiento de enfrente de él limitando su visión. Un usuario en una sala de estar puede tener seis pies (182,9 cm) o más de distancia despejada entre su posición en el sofá y una televisión. Los criterios o reglas de colocación del menú pueden indicar también una preferencia de no ocultar un objeto con el cual puede estar interactuando un usuario. Por ejemplo, un usuario puede estar moviendo objetos virtuales o reales en una actividad relacionada con el menú, de modo que el menú no cubre los objetos o solamente un porcentaje permitido o tiene su transparencia ajustada. En otro ejemplo, un amigo del usuario camina a la sala y se superpone en un mismo espacio como uno de los elementos del menú. En este escenario, el motor 304 de software de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red ajusta la configuración de presentación para evitar la superposición del amigo del usuario, por ejemplo moviendo el elemento del menú.

35 El motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red identifica también la selección del usuario de elementos de menú según los criterios de selección de menú específico del usuario y proporciona ayudas visuales para dar una realimentación sobre el éxito de la selección. El motor 304 de software de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red que se ejecuta sobre uno o más procesadores del sistema NED 8, el sistema informático 12 accesible por red, o ambos puede realizar las realizaciones del método descritas a continuación basándose en datos y reglas almacenadas en su biblioteca 305 accesible.

45 Una aplicación 162 o el motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red identifica una posición de espacio 3D objetivo en la correspondencia 3D del campo de visión de presentación para un objeto representado por los datos de imagen y controlado por la aplicación. Por ejemplo, el motor 304 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red identifica cambios en la posición y propiedades del objeto de los elementos del menú de presentación basándose en las acciones del usuario, u otros cambios que activan los cambios de disposición del menú. El motor 195 de datos de presentación realizada las operaciones de traslación, rotación y puesta a escala para presentar los datos de imagen en el tamaño y perspectiva correctos. El motor 195 de datos de presentación relaciona la posición de espacio 3D objetivo en el campo de visión de presentación para presentar coordenadas de la unidad de presentación 112. Por ejemplo, el motor de datos de presentación puede almacenar datos de imagen para cada ubicación o área de presentación que se puede direccionar de manera separada, por ejemplo un pixel, en una memoria temporal Z y una memoria temporal de color separada. El controlador de presentación 246 traduce los datos de imagen para cada área de presentación a instrucciones de datos de control digital para controlar la unidad 55 120 de generación de imagen.

Las Figuras 5B y 5C ilustran algunos ejemplos de conjuntos de datos y reglas que pueden ser incluidas en una realización de una biblioteca 305 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red.

60 La Figura 5B ilustra un ejemplo de un conjunto de datos de configuración de presentación jerárquica de tipo red que ilustra ejemplos de elementos de datos que pueden ser utilizados en realizaciones de la tecnología. Las reglas de configuración 422 de presentación jerárquica de tipo red son ilustradas también como parte de la biblioteca 305 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red y cuando es ejecutado por un procesador impone restricciones definidas en un almacén 402 de conjunto de datos de configuración de presentación jerárquica de tipo red para cada configuración de presentación.

Los datos almacenados para las configuraciones de presentación jerárquica de tipo red comprenden datos que identifican tamaño, forma y rangos de distancia para diferentes elementos del menú de presentación. Los ejemplos de elementos de datos ilustrados para el conjunto de datos 402 de configuración son representativos y no están destinados todos a ser incluidos como se ha indicado por "....". Los ejemplos de elementos de datos ilustrados son dimensiones espaciales por defecto y mínimas en altura, anchura, y profundidad por número de niveles presentados en un instante 404. Esto puede ser por ejemplo identificar un rango de tamaño de una configuración de presentación total para cada número de niveles presentados. Otro ejemplo es un rango de varios niveles que pueden ser presentados simultáneamente 406. El siguiente conjunto de ejemplos puede ser utilizando cuando se están adaptando los elementos de menú de presentación que representan elementos de menú en un menú. Los datos de configuración por defecto así como las restricciones mínimas son identificados: la separación posicional 3D por defecto y mínima entre los elementos de menú en altura, anchura y profundidad (para cada nivel de menú) 408, las definiciones de forma de enlaces flexibles (para cada nivel de menú) 410, las definiciones de forma para los iconos del elemento de menú (para cada nivel de menú) 412, la longitud por defecto y mínima de los enlaces flexibles en cada dirección (para cada nivel de menú) 414, y los tamaños por defecto y mínimos para los iconos del elemento de menú (para cada nivel de menú) 416. Adicionalmente, los datos de configuración para aspectos estéticos de los elementos de menú de presentación pueden ser proporcionados tales como los ejemplos de color de los iconos del elemento de menú en cada nivel 418 y el color de los enlaces flexibles en cada nivel 420.

La Figura 5C ilustra un ejemplo de un conjunto de datos de métricas de selección de usuario que ilustran ejemplos de elementos de datos que pueden ser realizados en la biblioteca 305 de presentación de interfaz de menú jerárquico de tipo red. Las reglas 526 de confort de la cabeza del usuario y los criterios 528 de selección de elemento de menú específicos de usuario son aplicados basándose en datos como los que se han ilustrado definidos en el conjunto de datos 500 de métricas de selección de usuario ejemplar. Otra vez, los elementos de datos ilustrados son ejemplares y no exhaustivos, y todos los elementos de datos identificados pueden no ser utilizados por una realización de la tecnología.

El conjunto de datos 500 de métricas de selección de usuario incluye un conjunto de datos 502 de característica física de usuario ejemplar, la altura 520 actual del usuario, la posición 522 actual del cuerpo del usuario y un estado de movimiento 524 actual del usuario. Una posición 522 actual del cuerpo del usuario puede ser determinada basándose en datos a partir de la unidad 132 de detección de inercia sólo o en combinación con la identificación de los alrededores del usuario basándose en datos de imagen de profundidad y la correspondencia 3D del entorno del usuario. Algunos ejemplos de la posición del cuerpo son sentado, de pie, y apoyado y acostado sobre la espalda o en un costado. Puede haber diferentes rangos de movimiento de la cabeza definidos para diferentes posiciones del cuerpo. Una altura actual de usuario puede ser determinada basándose en una altura almacenada del usuario, por ejemplo la altura de pie, y la posición actual del cuerpo. (La altura almacenada del usuario puede ser determinada basándose en la unidad 132 de detección de inercia, sólo o en combinación con la identificación y altura del NED basándose en su visión de un entorno de usuario correspondiente 3S. Por ejemplo, la altura sentado es mucho menor que la altura de pie. El estado de movimiento 524 actual del usuario puede ser utilizado para interpretar la acción del usuario cuando un usuario se está moviendo hacia un menú virtual atado o un punto fijo en una correspondencia 3D. Adicionalmente, el estado de movimiento puede ser utilizado por razones de seguridad. Por ejemplo, ajustar una posición del menú o cerrar el menú basándose en el estado de movimiento del usuario de modo que no interfiera con una visión del usuario del mundo real.

El conjunto 505 de datos de movimiento de la cabeza del usuario incluye ejemplos de elementos de datos seguidos específicamente para un usuario a lo largo del tiempo basándose en los datos de orientación de la cabeza generados por ejemplo por el acelerómetro, el giroscopio o ambos de la unidad 132 de detección de inercia. En muchos ejemplos, las reglas 526 de confort de la cabeza del usuario aplican reglas específicamente para el usuario basándose en estos valores de datos que hacen cumplir los criterios de confort. El conjunto 505 de datos de movimiento de la cabeza del usuario incluye el rango de distancia de rotación de la cabeza en dirección hacia arriba y hacia abajo 504, el rango de distancia de rotación de la cabeza en dirección lado a lado 506, la velocidad de rotación de la cabeza en dirección hacia arriba y hacia abajo 508 y la velocidad de rotación de la cabeza en dirección lado a lado 510.

Otros datos de características físicas que pueden ser almacenados incluyen datos 512 del ojo derecho del rango de mirada opcional, datos 514 del ojo izquierdo del rango de mirada opcional, y datos de altura del usuario 518 que es la altura del usuario estando de pie.

Las reglas 526 de confort de la cabeza del usuario pueden aplicarse a una serie de características basándose en la cabeza. La reglas 526 pueden tener una lista ordenada de posiciones de la cabeza por confort, por ejemplo predeterminada basándose en factores humanos o datos ergonómicos. Por ejemplo, una posición central de la cabeza que indica que la cabeza del usuario está nivelada lo que significa sin girar y mirando hacia adelante puede ser identificada como la posición más confortable de la cabeza, al menos para una posición del cuerpo sentado o de pie. Adicionalmente, una o más proporciones del rango de rotación de la cabeza y la velocidad de rotación de la cabeza pueden ser utilizadas para uno o más umbrales que indican niveles de confort. El rango y la velocidad de rotación serían preferiblemente los determinados a partir de mediciones para el usuario. Un factor de tiempo para mantener una posición de la cabeza particular puede ser utilizado también para determinar un nivel de confort del

usuario.

Una característica con base en la cabeza puede incluir también ojos y una boca para hacer sonidos. Las reglas de confort para la mirada pueden aplicarse a ángulos de mirada utilizados para activar un elemento y la longitud de la mirada. Con respecto al sonido, el nivel de volumen, la duración del sonido que ha de hacerse podrían ser factores de confort, y la lentitud o rapidez del habla requerida.

La tecnología puede ser realizada en otras formas específicas sin desviarse del espíritu o características esenciales de la misma. Igualmente, la denominación particular y división de módulos, rutinas, aplicaciones, características, atributos, metodologías y otros aspectos no son obligatorios, y los mecanismos que implementan la tecnología o sus características pueden tener diferentes nombres, divisiones y/o formatos.

Con propósitos ilustrativos, las realizaciones del método a continuación son descritas en el contexto de las realizaciones del sistema y aparato descritas antes. Ejemplos de uno o más procesadores referenciados a continuación son uno o más procesadores del sistema NED 8 (con o sin el módulo 4 de procesamiento complementario) o uno o más sistemas informáticos remotos 12 o ambos. Sin embargo, las realizaciones del método no están limitadas a operar en las realizaciones del sistema descritas antes y pueden ser implementadas en otras realizaciones del sistema. Además, las realizaciones del método pueden ser realizadas de manera continua mientras el sistema NED está en funcionamiento y se está ejecutando una aplicación aplicable.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de una realización de un método para determinar una configuración de presentación jerárquica de tipo red para presentar un menú por un visualizador próximo al ojo (NED). La realización del método comprende en el paso 602 identificar por uno o más procesadores datos que indican que se ha de presentar un menú por el visualizador próximo al ojo (NED). Como se ha mencionado antes, los datos pueden ser que el motor de correspondencia de escena 306 que ha identificado la ubicación de activación del menú está ubicado en el campo de visión de presentación actual. En el paso 604, un espacio de menú disponible alrededor de la cabeza del usuario es determinado por uno o más procesadores basándose en una correspondencia tridimensional (3D) almacenada de un entorno del usuario. Por ejemplo, uno o más procesadores identifican espacio de menú disponible para presentar el menú en la configuración de presentación jerárquica de tipo red basándose en al menos una de la correspondencia 3D del campo de visión de presentación o una de la correspondencia 3D del entorno del usuario.

En el paso 606 uno o más procesadores selecciona una posición para el menú en un campo de visión de presentación del NED basándose en una dirección de visión de la cabeza del usuario de una ubicación de activación de menú. Adicionalmente, la posición para el menú en el campo de visión de presentación puede ser seleccionado basándose en al menos una de una altura del usuario o de una altura actual del usuario de modo que el usuario ve el menú a un nivel de ojos confortable.

En el paso 608, es seleccionada una configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red basándose en el espacio de menú disponible, la dirección de visión de la cabeza del usuario y las reglas de confort de la cabeza del usuario, y en el paso 610, los elementos de menú son adaptados a la configuración de presentación jerárquica de tipo red seleccionada basándose en el espacio de menú disponible, la dirección de visión de la cabeza del usuario y las reglas de confort de la cabeza del usuario. Como se ha mencionado en la descripción de las Figuras 4A y 4B, algunos ejemplos de adaptación pueden incluir la adaptación de un tamaño de elementos de menú en al menos un nivel de menú presentado simultáneamente y la adaptación de varios niveles de menú presentados simultáneamente basándose en el espacio de menú disponible. En el paso 612 uno o más procesadores provocan que la unidad 120 de generación de imagen presente el menú con sus elementos de menú adaptados según la configuración de presentación jerárquica de tipo red seleccionada.

Como se ha descrito a continuación, la dirección de visión de la cabeza y el espacio de menú disponible son vigilados continuamente durante la presentación del menú para determinar si se cambia la disposición de presentación del menú. Por ejemplo, la vigilancia de la dirección de visión de la cabeza y la posición de la cabeza pueden indicar que una posición de la cabeza del usuario está girando más alejada de una posición central de la cabeza. Para evitar la incomodidad para el usuario, se puede disminuir la distancia presentada entre niveles de menú.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de una realización de un método para adaptar la activación de la interfaz de menú jerárquico de tipo red que se está ejecutando por uno o más procesadores de un sistema de presentación próximo al ojo (NED) basándose en las métricas de selección del usuario. La realización del método comprende en el paso 616 el ajuste por uno o más procesadores de los parámetros de activación en los criterios de selección del elemento de menú para la interfaz de menú jerárquico de tipo red basándose en los datos de movimiento almacenados de la cabeza del usuario. Uno o más procesadores en el paso 618 vigilan la dirección de visión de la cabeza y determinan si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición de presentación de menú. En el paso 620, uno o más procesadores determinan si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la disposición de presentación de menú. En el paso 622, es identificada una selección de usuario de un elemento de menú, por ejemplo identificando la entrada natural de usuario basándose en

datos de sensores sobre el sistema NED como un sistema 134 de seguimiento del ojo, la unidad 132 de detección de inercia y las cámaras de profundidad 133. El sistema NED presenta la realimentación que confirma la selección del usuario del elemento de menú en el paso 624.

5 La Figura 8 es un diagrama de flujo de una realización de un proceso para adaptar los parámetros de activación para seleccionar una selección de menú desde un menú jerárquico de tipo red basándose en los datos de movimiento de la cabeza del usuario. En el paso 626, uno o más procesadores siguen los datos de movimiento de la cabeza del usuario a lo largo del tiempo a partir de los datos del sensor de orientación durante el uso de un sistema NED y almacenan los valores de los datos. En 628, un esquema de ponderación es aplicado a los valores de los  
10 datos de seguimiento dando preferencia a los valores de los datos de seguimiento posteriores.

En los pasos 630, 634, 636 y 638, cada uno de los valores del rango de distancia ponderada de rotación de la cabeza para la dirección hacia arriba y hacia abajo, los valores medios del rango de distancia ponderada de rotación de la cabeza en una dirección lado a lado, la velocidad media ponderada de la rotación de la cabeza para la  
15 dirección hacia arriba y hacia abajo, y la velocidad media ponderada de rotación de la cabeza en la dirección lado a lado son promediados y almacenados en un conjunto de datos de movimiento de la cabeza del usuario.

En el paso 640, la velocidad del movimiento de la cabeza y los parámetros de activación de rango son ajustados en los criterios de selección de elementos de menú basándose en los promedios ponderados seguidos a lo largo del tiempo para el conjunto de datos de movimiento de la cabeza del usuario para generar los criterios específicos de  
20 selección del elemento de menú.

La Figura 9 es un diagrama de flujo de una realización de un método para vigilar la dirección de visión de la cabeza y determinar si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición del menú. La realización del método comprende en el paso 642, comprobar la dirección de visión del usuario con respecto al  
25 menú, por ejemplo comprobar la posición del menú en el campo de visión NED basándose en las imágenes de profundidad capturadas por las cámaras de profundidad 113 frontales. En el paso 644, se determina si la dirección de visión está dentro de un rango para la selección de menú. Es probable que la dirección de visión del usuario se mueva un poco justo debido al movimiento normal de la cabeza del usuario. Adicionalmente, alguna confirmación de las acciones de selección puede causar que el usuario cambie su ángulo o dirección de visión al menú. En algunos ejemplos, el rango de criterios de selección de menú puede estar basado en un porcentaje del menú presentado que está en el campo de visión de presentación dentro de un periodo de tiempo. Esto puede ser un indicador de que el usuario está interactuando aún con el menú.

En respuesta a la dirección de visión que no está dentro del rango para la selección de menú, en el paso 648, el menú es cerrado. Esto es para impedir selecciones de menú involuntarias. Opcionalmente, el estado de selección de menú actual puede ser guardado en el paso 646 en caso de que el usuario vuelva dentro de un tiempo predeterminado. A continuación, el usuario puede recorrer el menú jerárquico donde lo dejó. En el paso 650, en  
40 respuesta a que la dirección de visión está dentro del rango para la selección de menú, determinar si la dirección de visión está dentro de un rango de límites de menú. Un límite de menú puede ser un borde de una configuración de presentación de menú. En respuesta a que la dirección de visión está dentro del límite de menú, en el paso 652, ajustar la apariencia visual de un cursor para indicar que la dirección de visión de la cabeza del usuario es una o bien de alejarse o bien de acercarse al menú. Por ejemplo, cuando una dirección de visión del usuario se acerca demasiado a un borde, el cursor se desvanece, y cuando él vuelve la dirección de visión de la cabeza del usuario  
45 hacia el menú, el cursor se ilumina.

Los datos del sensor de la unidad 132 de detección de inercia proporcionan datos de orientación y datos de aceleración a partir de los cuales se pueden determinar los datos de posición de la cabeza y los datos de movimiento de la cabeza. Adicionalmente, uno o más procesadores en el paso 654 determinan si los datos de posición de la cabeza del usuario para la dirección de visión de la cabeza del usuario satisfacen las reglas de confort de la cabeza del usuario, y en respuesta a las reglas de la cabeza del usuario que no son satisfechas, en el paso 656 se vuelven a colocar los elementos de menú para que satisfagan las reglas de confort de la cabeza del usuario. Si se satisfacen las reglas, uno o más procesadores en el paso 658 vuelven a otro procesamiento hasta que se comprueba la siguiente dirección de visión de la cabeza.

El nuevo posicionamiento de los elementos de menú en el paso 656 puede comprender alterar una configuración de presentación de tipo red actual o seleccionar una configuración de presentación de tipo red nueva como en los ejemplos de las Figuras 4A y 4B. Por ejemplo, en la Figura 4A, si una posición actual de la cabeza del usuario no satisface las reglas de confort de la cabeza del usuario, se pueden mover los elementos de menú no seleccionados  
60 actualmente en una dirección de profundidad lejos del NED en un campo de visión de presentación del NED y las ubicaciones de presentación de elementos de menú de un nivel de menú actualmente seleccionado de usuario movido a una posición en una correspondencia 3D del entorno de usuario en el cual la dirección de visión del usuario puede ser desde una posición central de la cabeza.

La Figura 10 es un diagrama de flujo de una realización del método para identificar la selección de usuario de un elemento de menú. La realización del método comprende en el paso 662 identificar uno o más elementos de menú

en la dirección de visión de la cabeza basándose en una correspondencia 3D del campo de visión de presentación del NED y en el paso 664, detectar una o más acciones de usuario de una característica con base en la cabeza mientras la dirección de visión de la cabeza permanece dentro de un rango de selección de menú. Un ejemplo de características con base en la cabeza son la cabeza o los ojos.

5 En el paso 667, opcionalmente, una o más ayudas visuales pueden ser presentadas con relación a una o más acciones de usuario para un trayecto de navegación de usuario dentro del menú. En el paso 668 uno o más procesadores determinan si una o más de las acciones de usuario satisfacen los criterios de selección de elemento de menú específicos de usuario para un elemento de menú. En el paso 668, uno o más procesadores determinan si  
10 una o más de las acciones de usuario satisfacen los criterios de selección del elemento de menú específicos de usuario.

15 Los siguientes ejemplos ilustran la detección de una o más acciones de usuario de una característica con base en la cabeza mientras la dirección de visión de la cabeza permanece dentro de un rango de selección de menú y la determinación de si una o más de las acciones de usuario satisfacen los criterios de selección del elemento de menú específicos de usuario para la entrada natural de usuario en términos de dirección de visión de la cabeza y posición de la cabeza.

20 Uno o más procesadores siguen los cambios para la dirección de visión de la cabeza del usuario basándose en actualizaciones a la correspondencia 3D del campo de visión de presentación y la correlación de direcciones de visión de la cabeza del usuario seguidas a los elementos de menú presentados actualmente identificando las posiciones de los elementos de menú en el campo de visión. Uno o más procesadores determinan si una dirección de visión de la cabeza del usuario se ha mantenido con respecto a uno de los elementos de menú actualmente presentados que satisfacen un periodo de tiempo candidato a la selección almacenado en los criterios de selección  
25 de elementos de menú específicos del usuario. En respuesta a que se satisface el periodo de tiempo candidato a la selección, uno o más procesadores presentan una ayuda visual al usuario que indica que uno de los elementos de menú actualmente presentados es un candidato a la selección. Basándose en los datos de orientación de la cabeza determinados a partir de los datos del sensor procedentes de una unidad de detección de inercia del sistema NED, uno o más procesadores determinan si el movimiento de la cabeza de confirmación de selección indicado por un  
30 cambio de posición de la cabeza ha ocurrido dentro de un periodo de tiempo de confirmación que puede coincidir con el periodo de tiempo candidato a la selección almacenado en los criterios de selección de elementos del menú específicos de usuario o comenzar después de la finalización del periodo de tiempo candidato a la selección.

35 En el paso 670, en respuesta a una o más de las acciones de usuario que satisfacen los criterios de selección del elemento de menú de usuario, el sistema NED emite una realimentación por el sistema de presentación próximo al ojo que confirma la selección del elemento de menú. La realimentación puede ser audio a través del dispositivo 130 de salida de audio, datos visuales presentados por el NED o datos audiovisuales. En el paso 672, uno o más procesadores hacen que el sistema NED realice una acción predefinida asociada con la selección de usuario del elemento de menú basándose en las reglas para el menú. La acción predefinida y las reglas para el menú pueden  
40 ser definidas por la aplicación que proporciona el contenido del menú.

45 Si el paso 674, en respuesta a una o más acciones de usuario que no satisfacen los criterios de selección de elementos de menú específico de usuario, la realimentación puede ser emitida al usuario indicando una selección de elementos de menú que no podría ser resuelta, y opcionalmente en el paso 676, se puede sugerir al usuario otro movimiento de la característica con base en la cabeza para seleccionar un elemento de menú tal como la mirada. Otra opción, si el espacio de menú disponible lo permite es expandir la configuración presentada aumentando el tamaño de elementos de menú o la separación de elementos de menú, bien por distancia o bien por ángulo o bien elegir otra configuración que ha aumentado la separación entre los elementos de menú o elementos más grandes.

50 La Figura 11 es un diagrama de flujo de una realización de un método la determinación de si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la disposición de presentación de menú. La realización del método comprende en el paso 682, la determinación de si el espacio de menú disponible ha cambiado para el usuario. En respuesta al espacio de menú disponible que no ha cambiado para el usuario, en el paso 684, uno o más procesadores vuelven a otro procesamiento hasta que se comprueba un siguiente espacio de menú disponible. En  
55 respuesta al espacio de menú disponible que ha cambiado para el usuario, en el paso 686 la determinación de si las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación se cumplen para una configuración de presentación jerárquica de tipo red actual.

60 En el paso 688, en respuesta a las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación que no se cumplen para la configuración de presentación jerárquica de tipo red actual, uno o más procesadores determinan otra configuración de presentación jerárquica de tipo red para el menú y actualizan el menú con la otra configuración de presentación jerárquica de tipo red en el paso 690.

65 En respuesta a las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación que se cumplen, en el paso 692, uno o más procesadores determinan si se han de cumplir las dimensiones espaciales actuales de configuración de presentación jerárquica de tipo red. Si es así, uno o más procesadores vuelven a otro procesamiento hasta que

se comprueba un siguiente espacio de menú disponible en el paso 696. Respuesta a las dimensiones espaciales actuales de configuración de presentación jerárquica de tipo red que no se cumplen, en el paso 694, uno o más procesadores modifican una disposición de los elementos de menú para la configuración de presentación actual basándose en las reglas 422 de configuración de presentación jerárquica de tipo red para la configuración de presentación actual.

La Figura 12 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema informático que puede ser utilizado para implementar un sistema informático 12 accesible por vez, un módulo 4 de procesamiento complementario, u otra realización de circuitería de control 136 de un dispositivo de presentación próximo al ojo (NED) que puede alojar al menos algunos de los componentes de software del entorno informático 54. La complejidad y el número de componentes puede variar considerablemente para diferentes realizaciones del sistema informático 12, la circuitería de control 136 y el módulo 4 de procesamiento complementario. La Figura 12 ilustra un sistema informático 900 ejemplar. En su configuración más básica, el sistema informático 900 incluye típicamente una o más unidades de procesamiento (CPU) y una o más unidades de procesamiento de gráficos (GPU). El sistema informático 900 incluye también la memoria 904. Dependiendo de la configuración exacta y tipo de sistema informático, la memoria 904 puede incluir memoria volátil 905 (tal como RAM), memoria no volátil 907 (tal como ROM, memoria flash, etc.) o algunas combinaciones de las dos. Esta configuración más básica está ilustrada en la Figura 12 por la línea discontinua 906. Adicionalmente, el sistema informático 900 puede tener también características/funcionalidades adicionales. Por ejemplo, el sistema informático 900 puede incluir también almacenamiento adicional (extraíble y/o no extraíble) que incluye, pero no está limitado a, discos o cintas magnéticos u ópticos. tal almacenamiento adicional está ilustrado en la Figura 12 por el almacenamiento extraíble 908 y el almacenamiento no extraíble 910.

El sistema informático 900 puede contener también módulo/módulos de comunicación 912 que incluyen una o más interfaces de red y transceptores que permiten al dispositivo comunicar con otros sistemas informáticos. El sistema informático 900 puede tener también dispositivo/dispositivos de entrada 914 tales como teclado, razón, bolígrafo digital, dispositivos de entrada de voz, dispositivo de entrada táctil, etc. Pueden incluirse también dispositivos de salida 916 tales como una pantalla, altavoces, impresora, etc.

Los sistemas informáticos del ejemplo ilustrados en las figuras incluyen ejemplos de dispositivos de almacenamiento legible por ordenador. Un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador es también dispositivos de almacenamiento legible por procesador. Tales dispositivos pueden incluir dispositivos de memoria volátil y no volátil, extraíble y no extraíble implementados en cualquier método de tecnología para el almacenamiento de información tal como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Algunos ejemplos de los dispositivos de almacenamiento legible por procesador o por ordenador son RAM, ROM, EEPROM, memoria caché, memoria flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD), u otro almacenamiento de disco óptico, dispositivos o tarjetas de memoria, casetes magnéticos, cinta magnética, una unidad de medios, un disco duro, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro dispositivo que puede ser utilizado para almacenar la información y que puede ser accedido por un ordenador.

Aunque el sujeto ha sido descrito en un lenguaje específico de las características estructurales y/o actos metodológicos, se ha de entender que el sujeto definido en las reivindicaciones adjuntas no está necesariamente limitado a las características o actos específicos descritos antes. Más bien, las características y actos específicos descritos antes son descritos como formas ejemplares de implementación de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un sistema de presentación (14) próximo al ojo para presentar una configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red comprende:

5 una estructura de soporte próximo al ojo;  
 un visualizador (14) próximo al ojo soportado por la estructura de soporte próximo al ojo y que tiene un campo de visión;  
 una unidad de generación de imagen soportada por la estructura de soporte próximo al ojo para emitir datos de imagen para su presentación por el visualizador próximo al ojo (14);  
 10 uno o más procesadores (210, 902) que tienen acceso a una memoria que almacena las configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red, comprendiendo las configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red almacenadas datos que identifican el tamaño, la forma y rangos de distancia para diferentes elementos de menú de presentación, y las reglas de configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red, y que esta acoplado en comunicación con la unidad de generación de imagen para controlar la presentación de un menú según una de las configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red y las reglas de confort de la cabeza del usuario, las reglas de confort de la cabeza del usuario son definidas en términos de datos de posición de la cabeza;  
 15 al menos un dispositivo de captura de imagen, soportado por la estructura de soporte próximo al ojo, y configurado para capturar datos de imagen y datos de profundidad de objetos reales en el campo de visión el visualizador próximo al ojo (14);  
 estando acoplados uno o más procesadores (210, 902) en comunicación con al menos un dispositivo de captura de imagen y dispuestos para recibir los datos de imagen y profundidad y dispuestos para determinar una correspondencia tridimensional del campo de visión de presentación;  
 20 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para identificar el espacio de menú disponible para presentar el menú en la configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red basándose en al menos uno de la correspondencia tridimensional del campo de visión de presentación o una correspondencia tridimensional del entorno del usuario y dispuesto para presentar el menú basándose en el espacio de menú disponible identificado;  
 25 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para determinar una dirección de visión de la cabeza del usuario de un usuario cuando utiliza el sistema de presentación próximo al ojo (14) con respecto a una posición de menú en el campo de visión de presentación y dispuesto para identificar uno o más elementos de menú en la dirección de visión de la cabeza del usuario;  
 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para procesar los datos del sensor procedentes de uno o más sensores soportados por el soporte próximo al ojo para detectar una o más acciones de usuario de una característica con base en la cabeza; y  
 30 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para determinar cuál de uno o más elementos del menú en la dirección de visión de la cabeza del usuario ha sido seleccionado basándose en las acciones del usuario identificadas de las características con base en la cabeza; que comprende además:  
 35 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para ajustar por uno o más procesadores los parámetros de activación en los criterios de selección del elemento de menú para el menú basándose en datos de movimiento almacenados de la cabeza del usuario;  
 40 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para vigilar la dirección de visión de la cabeza y dispuestos para determinar si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición de presentación de menú; y  
 estando dispuestos uno o más procesadores (210, 902) para determinar si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la disposición de presentación de menú.  
 45

2.- El sistema de presentación próximo al ojo (14) de la reivindicación 1 que comprende además:

55 uno o más procesadores (210, 902) dispuestos para proporcionar una o más ayudas visuales relacionadas con una o más de las acciones de usuario a un trayecto de navegación de usuario dentro del menú que incluye la configuración de presentación jerárquica de tipo red incluyen enlaces flexibles presentados para conectar elementos de menú, y uno o más procesadores (210, 902) dispuestos para controlar el visualizador próximo al ojo para presentar el movimiento del cursor a lo largo de uno de los enlaces flexibles que indican el progreso seleccionando uno de los elementos de menú con al menos un movimiento de la cabeza o con una acción de la mirada.  
 60

3.- El sistema de presentación (14) próximo al ojo de la reivindicación 2 en donde uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para vigilar la dirección de visión de la cabeza y determinar si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en la disposición de presentación de menú comprende además:

65 uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para comprobar la dirección de visión del usuario con respecto al menú;

uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para determinar si la dirección de visión está dentro de un rango para la selección de menú;  
 en respuesta a cuando la dirección de visión no está dentro del rango para selección de menú, uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para cerrar el menú;  
 5 en respuesta a cuando la dirección de visión está dentro del rango para la selección de menú, uno o más procesadores que están dispuestos para determinar si la dirección de visión está dentro de un rango límite de menú;  
 en respuesta a cuando la dirección de visión está dentro de un límite de menú, uno o más procesadores que están dispuestos para ajustar la apariencia visual de un cursor para indicar si la dirección de visión de la  
 10 cabeza del usuario es o bien que se aleja del menú o bien que se acerca al menú;  
 uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para determinar si los datos de posición de la cabeza del usuario para la dirección de visión actual de la cabeza satisfacen las reglas de confort de la cabeza del usuario; y  
 en respuesta a cuando las reglas de confort de la cabeza del usuario no son satisfechas, uno o más  
 15 procesadores que están dispuestos para reposicionar los elementos de menú para satisfacer las reglas de confort de la cabeza del usuario.

4.- El sistema de presentación próximo al ojo (14) de la reivindicación 1 en donde uno o más procesadores (210, 902) que están dispuestos para determinar si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la  
 20 disposición de presentación de menú comprende además la disposición de uno o más procesadores para:

determinar si el espacio de menú disponible ha cambiado para el usuario;  
 en respuesta a cuando el espacio de menú disponible ha cambiado para el usuario, determinar si las  
 25 dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación cumplen con una configuración de presentación jerárquica de tipo red actual; y  
 en respuesta a cuando las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación no cumplen con la configuración de presentación jerárquica de tipo red actual, determinar otra configuración de presentación jerárquica de tipo red para el menú y actualizar el menú con la otra configuración de presentación jerárquica de tipo red.  
 30

5.- Un método en un sistema de presentación próximo al ojo (14) para presentar una configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red que comprende:

la generación y emisión de datos de imagen para presentar por el visualizador próximo al ojo (14);  
 35 el acceso a una memoria que almacena configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red, incluyendo las configuraciones de presentación de menú jerárquico de tipo red datos que identifican el tamaño, la forma y los rangos de distancia para diferentes elementos de menú de presentación, y reglas de configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red;  
 el control de la presentación de un menú según una de las configuraciones de presentación de menú  
 40 jerárquico de tipo red y las reglas de confort de la cabeza del usuario, las reglas de confort de la cabeza del usuario son definidas en términos de datos de posición de la cabeza;  
 la captura de datos de imagen y datos de profundidad de objetos reales en el campo de visión del visualizador (14) próximo al ojo ;  
 la determinación a partir de los datos de imagen y profundidad, de una correspondencia tridimensional del  
 45 campo de visión de presentación;  
 la identificación del espacio de menú disponible para presentar el menú en la configuración de presentación de menú jerárquico de tipo red basándose en al menos una o bien de la correspondencia tridimensional del campo de visión de presentación o bien de una correspondencia tridimensional del entorno del usuario y la presentación del menú basándose en el espacio de menú disponible identificado;  
 50 la determinación de una dirección de visión de la cabeza del usuario de un usuario cuando utiliza el sistema de presentación (14) cerca del ojo con respecto a una posición del menú en el campo de visión de presentación y la identificación de uno o más elementos de menú en la dirección de visión de la cabeza del usuario;  
 el procesamiento de datos del sensor, a partir de uno o más sensores soportados por un soporte próximo al  
 55 ojo del sistema de presentación próximo al ojo (14), para detectar una o más acciones de usuario de una característica con base en la cabeza; y  
 la determinación de cuál de uno o más elementos de menú en la dirección de visión de la cabeza del usuario ha sido seleccionado basándose en las acciones de usuario identificadas de la característica con base en la cabeza; comprendiendo además:  
 60

el ajuste de los parámetros de activación en los criterios de selección de elemento de menú para el menú basándose en datos de movimiento almacenados de la cabeza del usuario;  
 la vigilancia de la dirección de visión de la cabeza y la determinación de si un cambio en la dirección de visión de la cabeza activa un cambio en una disposición de presentación de menú; y  
 65

la determinación de si un cambio en el espacio de menú disponible activa un cambio en la disposición de

presentación de menú.

5 6.- El método de la reivindicación 5 que comprende proporcionar una o más ayudas visuales que relacionan una o más acciones de usuario con un trayecto de navegación de usuario dentro del menú que incluye la configuración de presentación jerárquica de tipo red incluye enlaces flexibles presentados para conectar los elementos de menú, y uno o más procesadores (210, 902) que controlan el visualizador próximo al ojo para presentar el movimiento del cursor a lo largo de uno de los enlaces flexibles que indican el progreso en la selección de uno de los elementos de menú con al menos uno de un movimiento de cabeza o de una acción de la mirada.

10 7.- El método de la reivindicación 6 que comprende además:

15 la comprobación de la dirección de visión del usuario con respecto al menú;  
la determinación de si la dirección de visión está dentro de un rango para selección de menú;  
en respuesta a cuando la dirección de visión no está dentro del rango para selección de menú, el cierre el menú;  
20 en respuesta a cuando la dirección de visión está dentro del rango para selección de menú, la determinación de si la dirección de visión está dentro de un rango límite de menú;  
en respuesta a cuando la dirección de visión está dentro de un límite de menú, el ajuste de la apariencia visual de un cursor para indicar que la dirección de visión de la cabeza del usuario es o bien una que se aleja del menú o bien que se acerca al menú;  
25 la determinación de si los datos de posición de la cabeza del usuario para la dirección de visión actual de la cabeza satisfacen las reglas de confort de la cabeza del usuario; y  
en respuesta a cuando las reglas de confort de la cabeza del usuario no son satisfechas, la reposición de los elementos de menú para satisfacer las reglas de confort de la cabeza del usuario.

25 8.- El método de la reivindicación 5 que comprende además:

30 la determinación de si el espacio de menú disponible ha cambiado para el usuario;  
en respuesta a cuando el espacio de menú disponible ha cambiado para el usuario, la determinación de si las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación cumplen con una configuración de presentación jerárquica de tipo red actual; y  
35 en respuesta a cuando las dimensiones espaciales mínimas de configuración de presentación no cumplen con la configuración de presentación jerárquica de tipo de red actual, la determinación de otra configuración de presentación jerárquica de tipo red para el menú y la actualización del menú con la otra configuración de presentación jerárquica de tipo red.

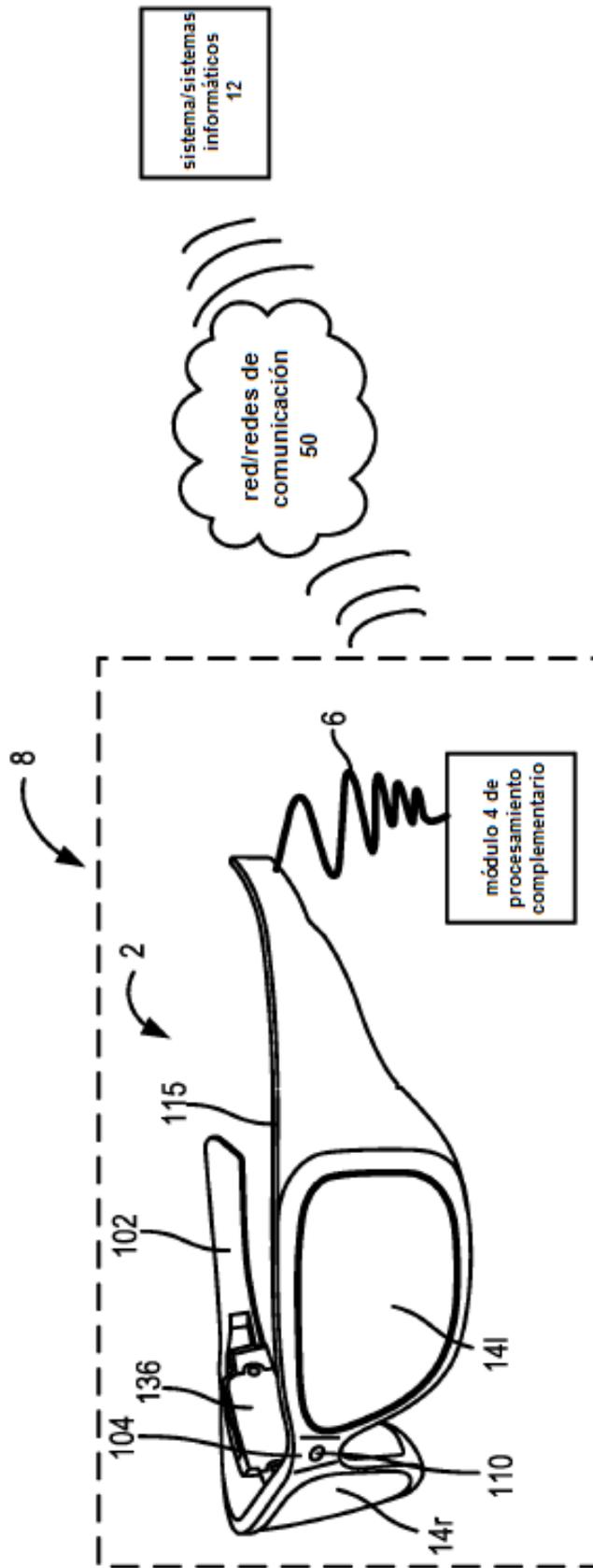
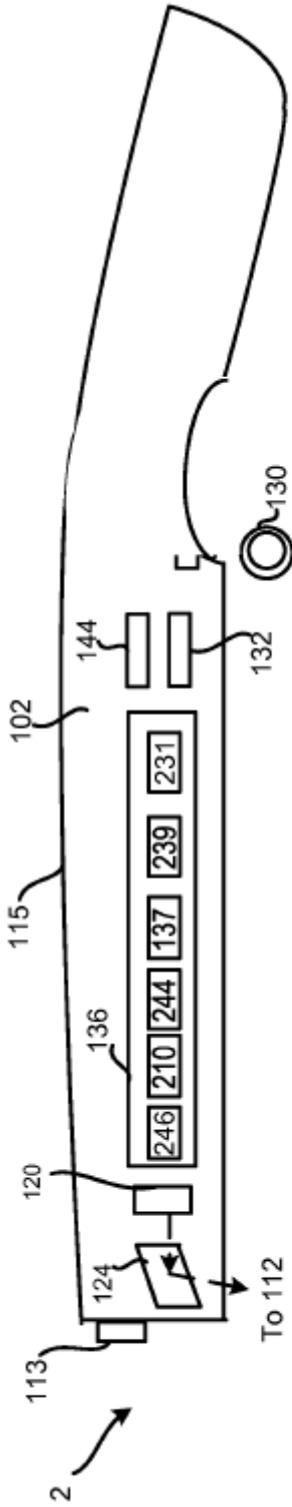
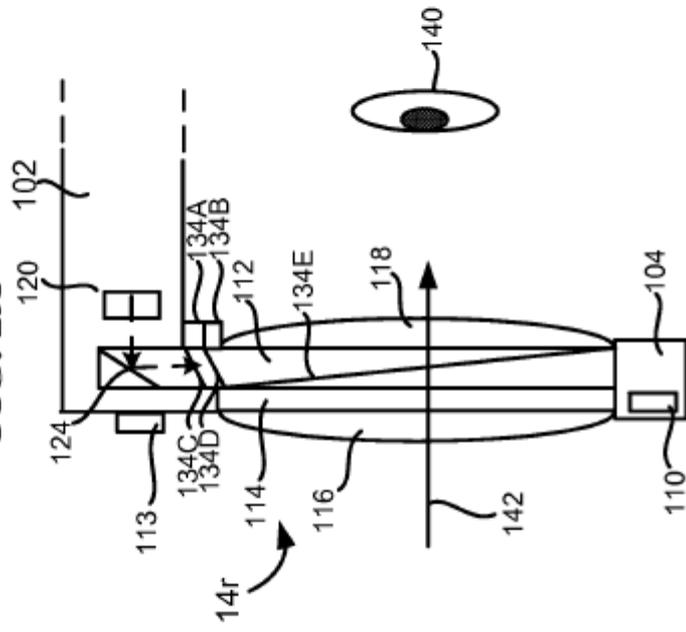


FIG. 1



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**

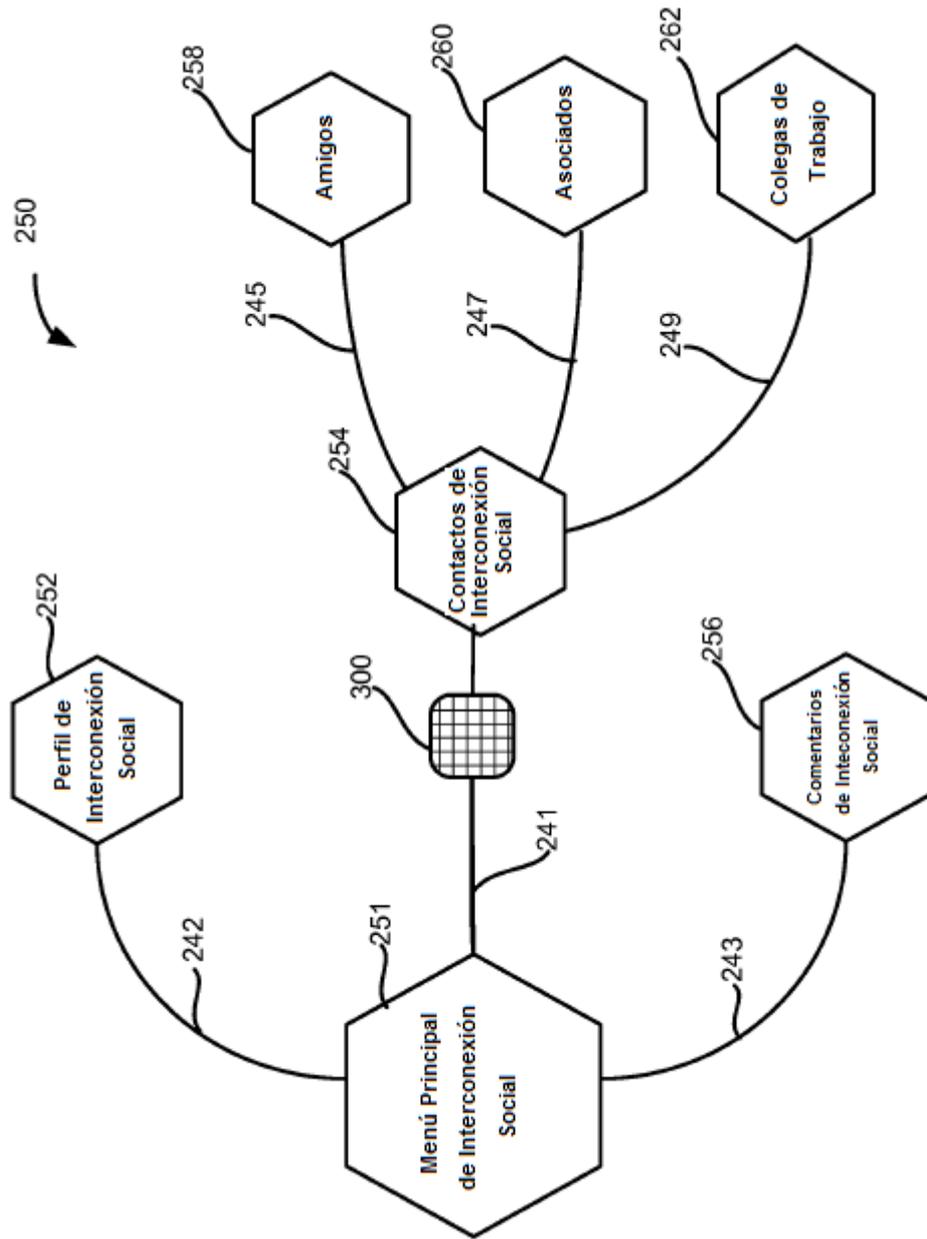


FIG. 3A

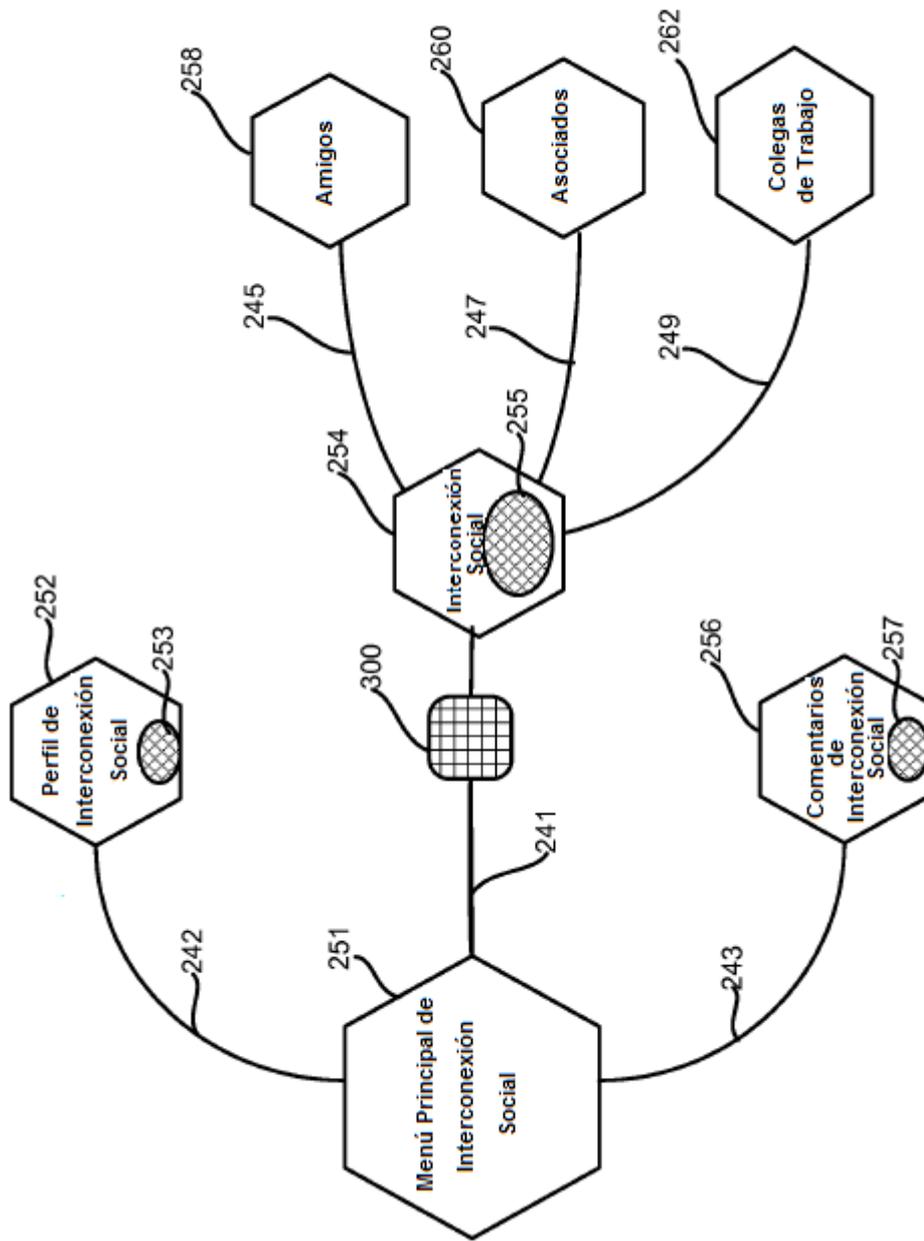


FIG. 3B

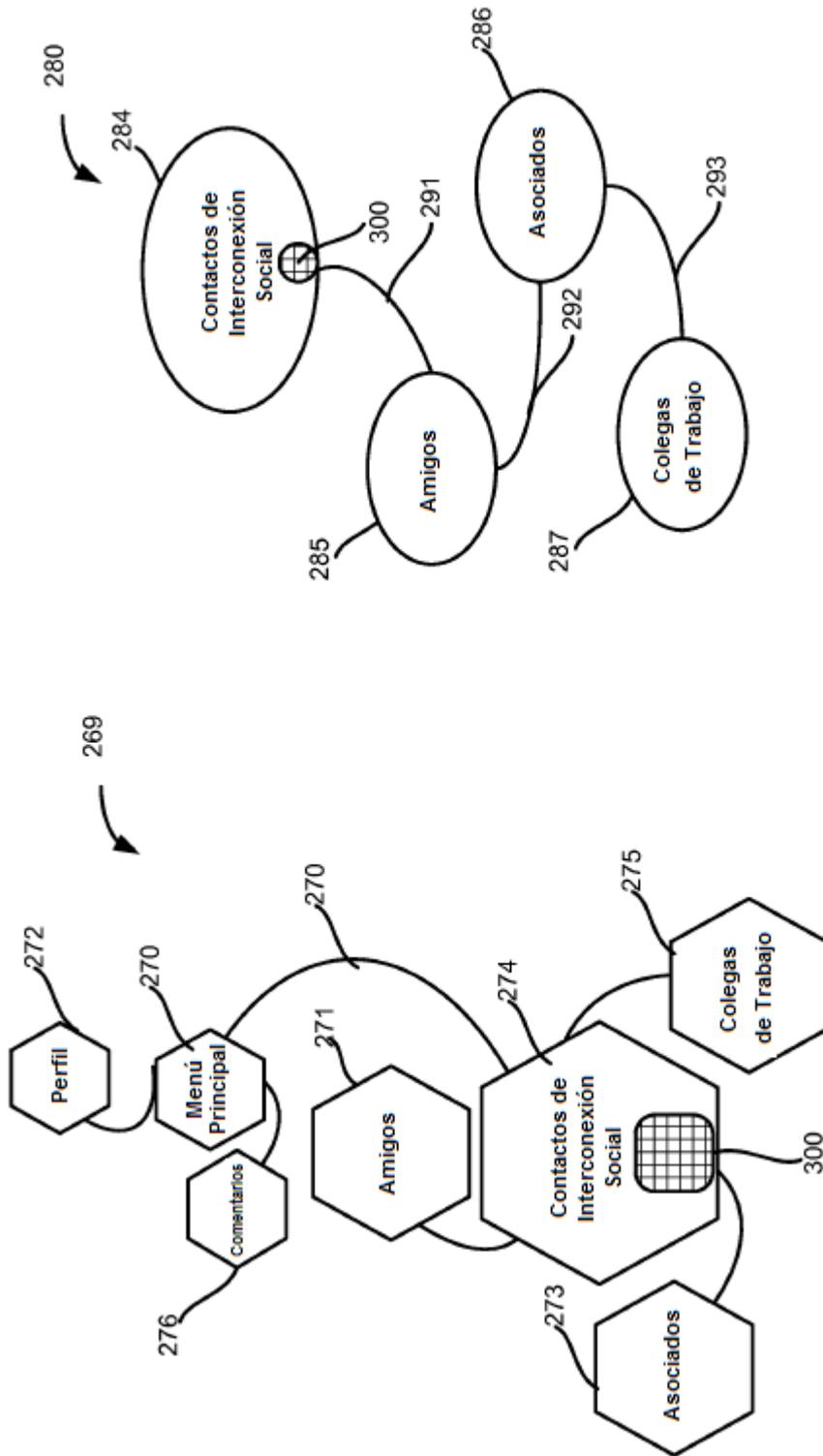


FIG. 4B

FIG. 4A

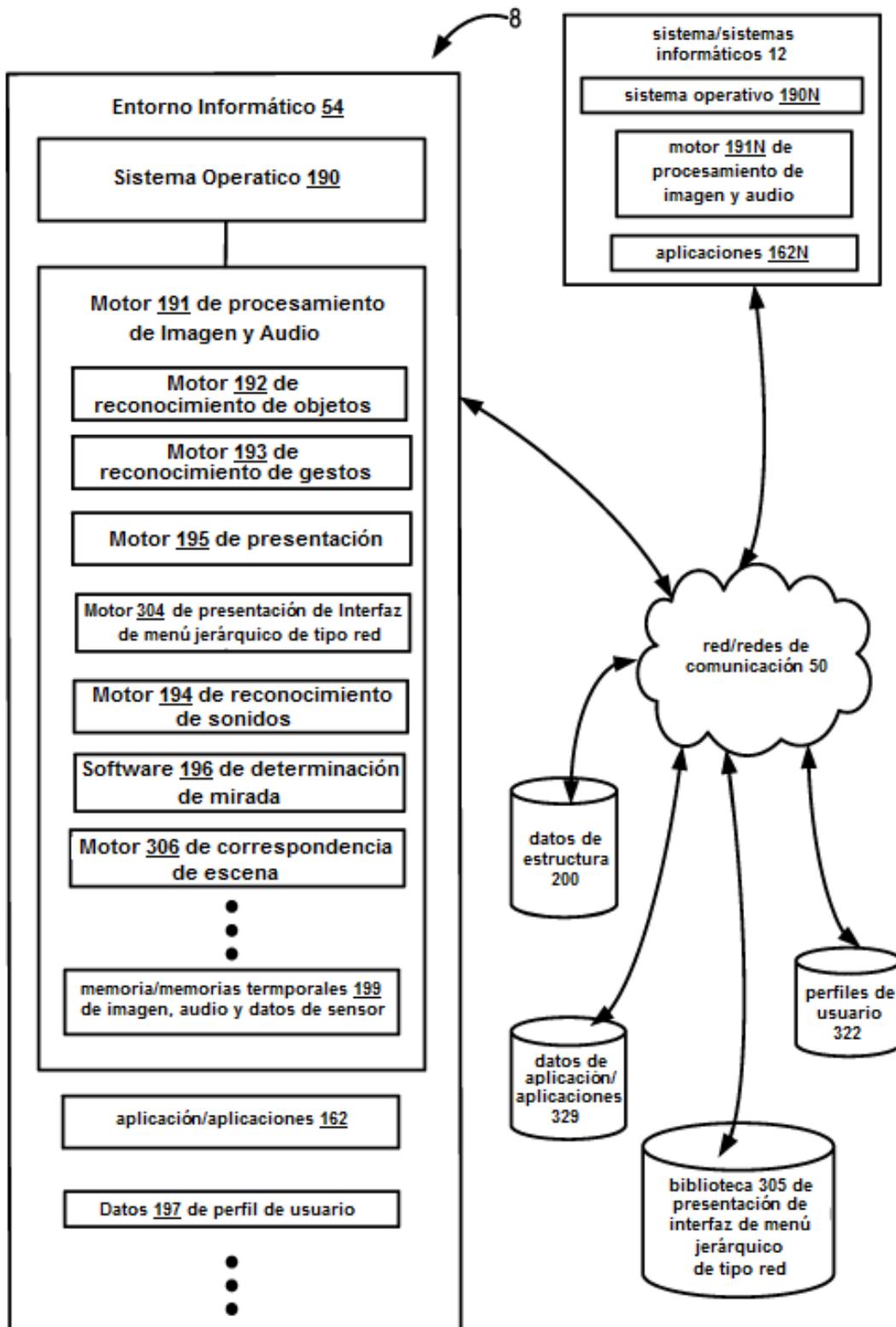


FIG. 5A

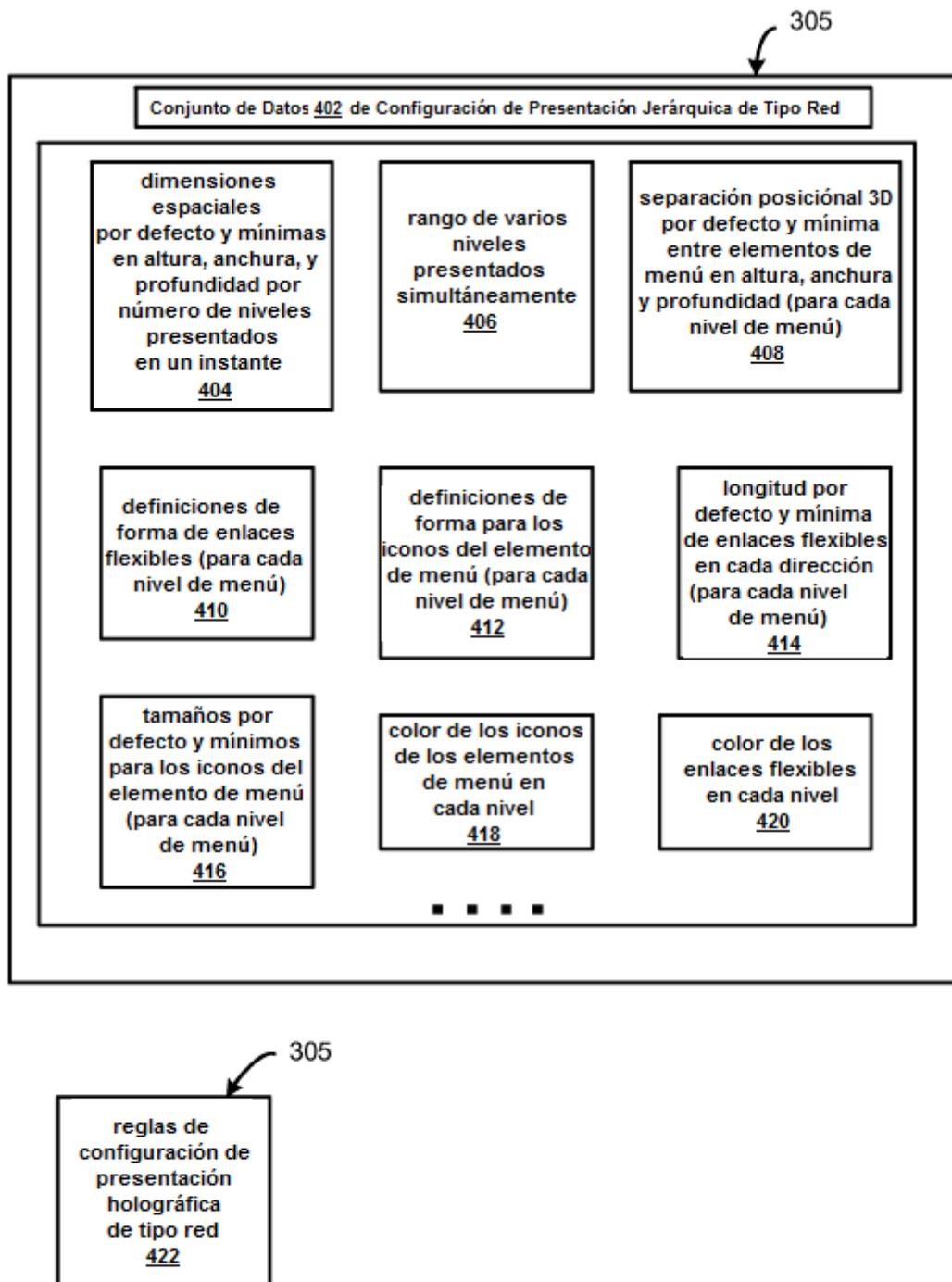


FIG. 5B

r

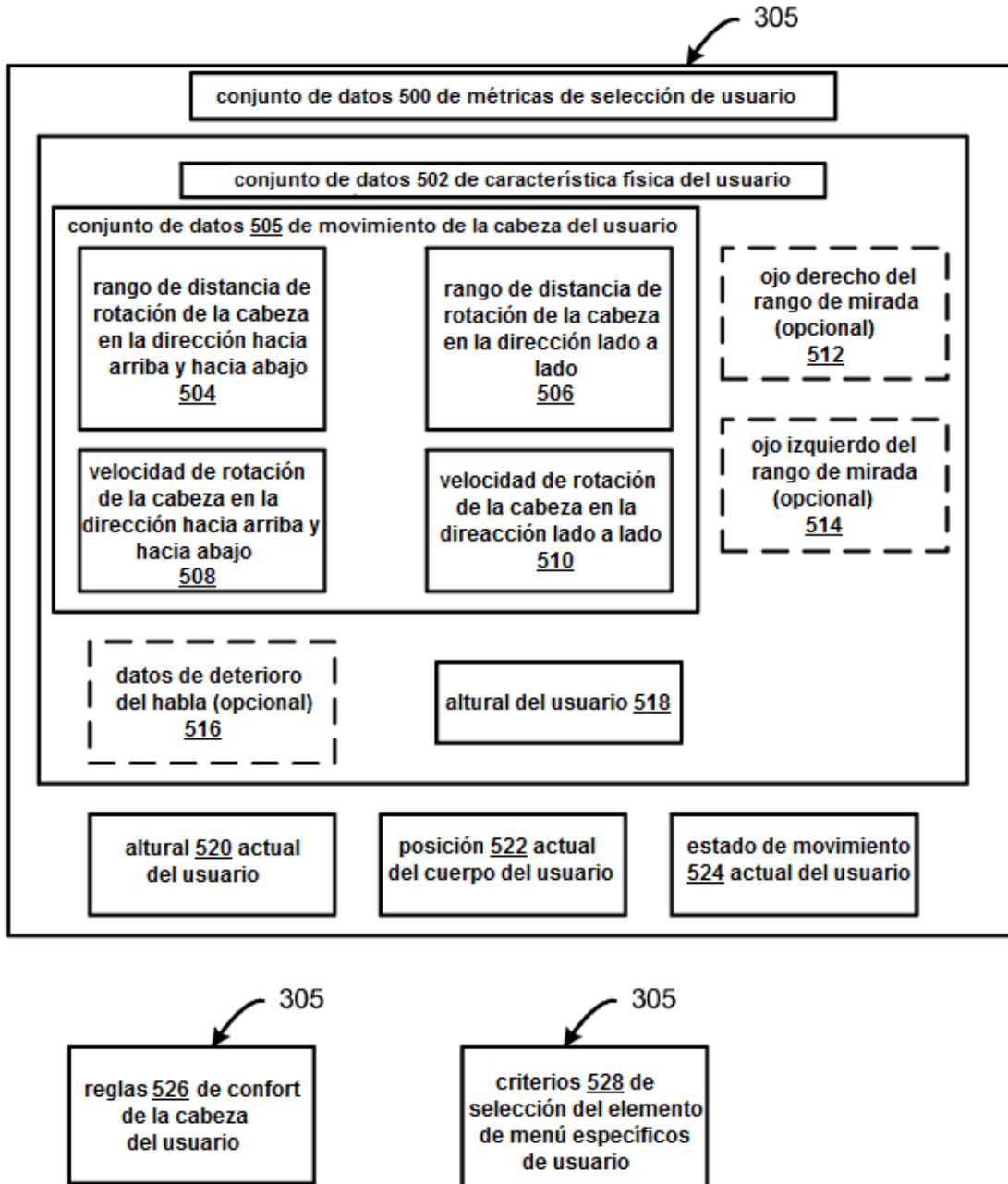


FIG. 5C

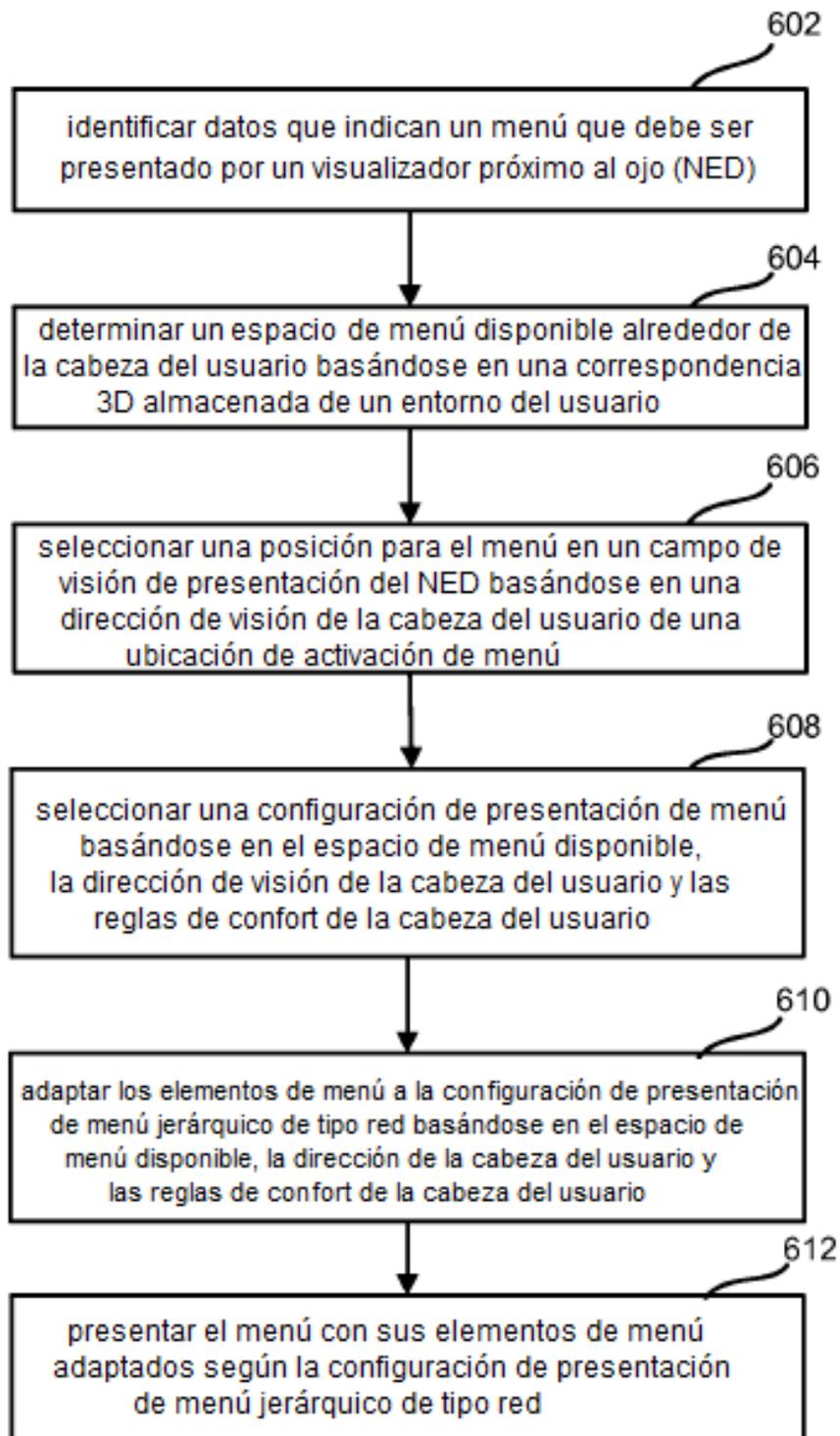
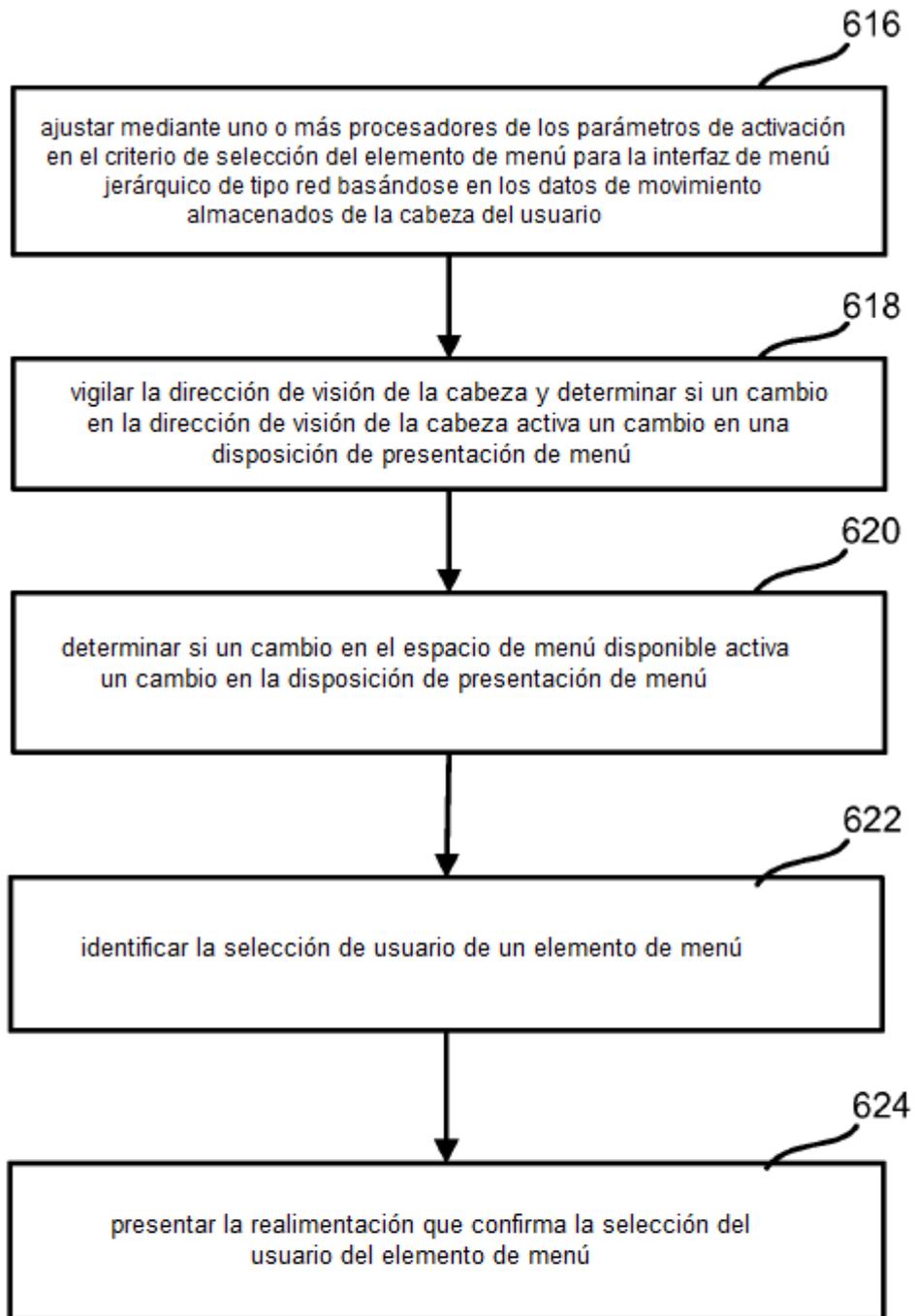
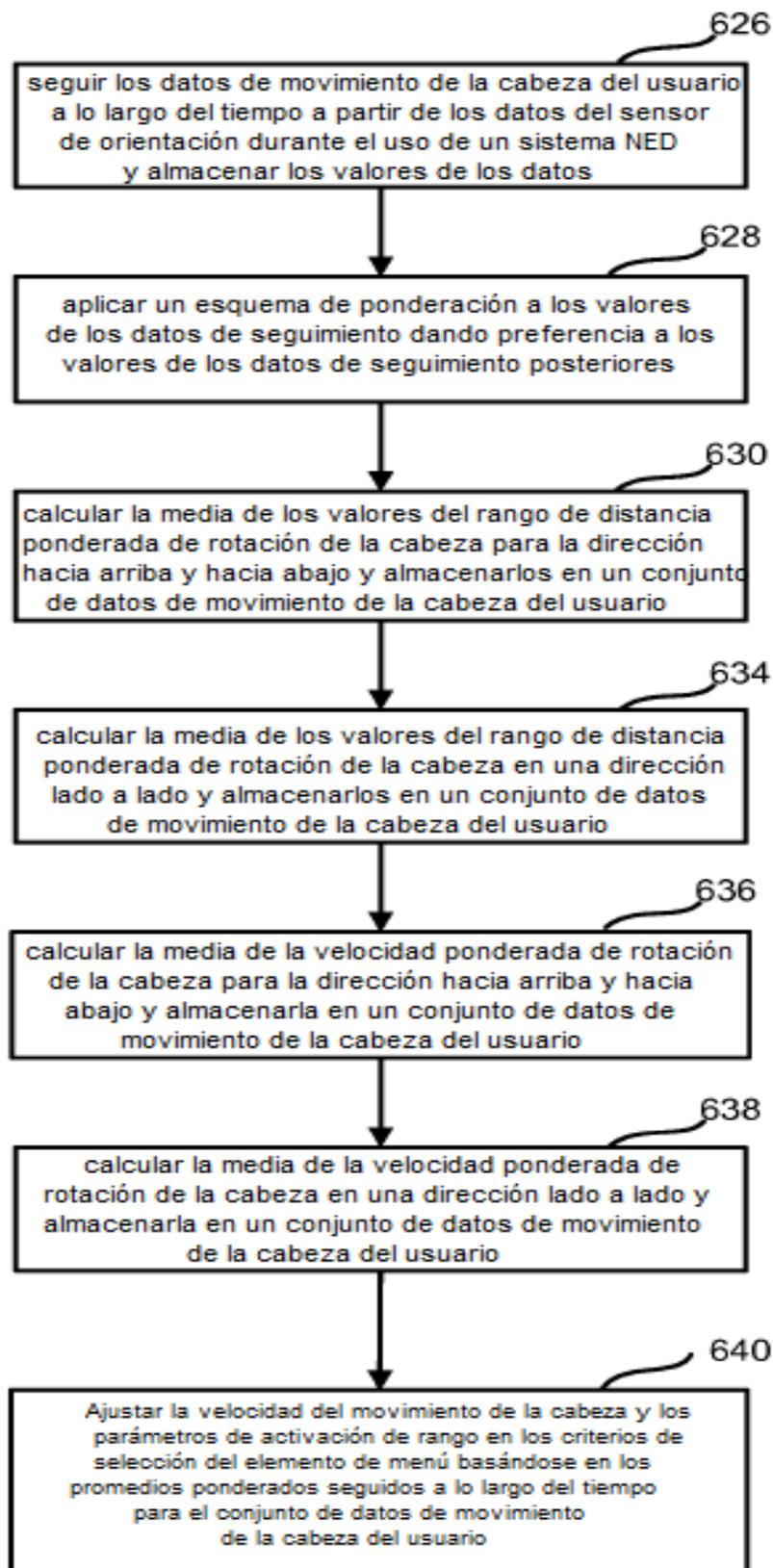


FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**

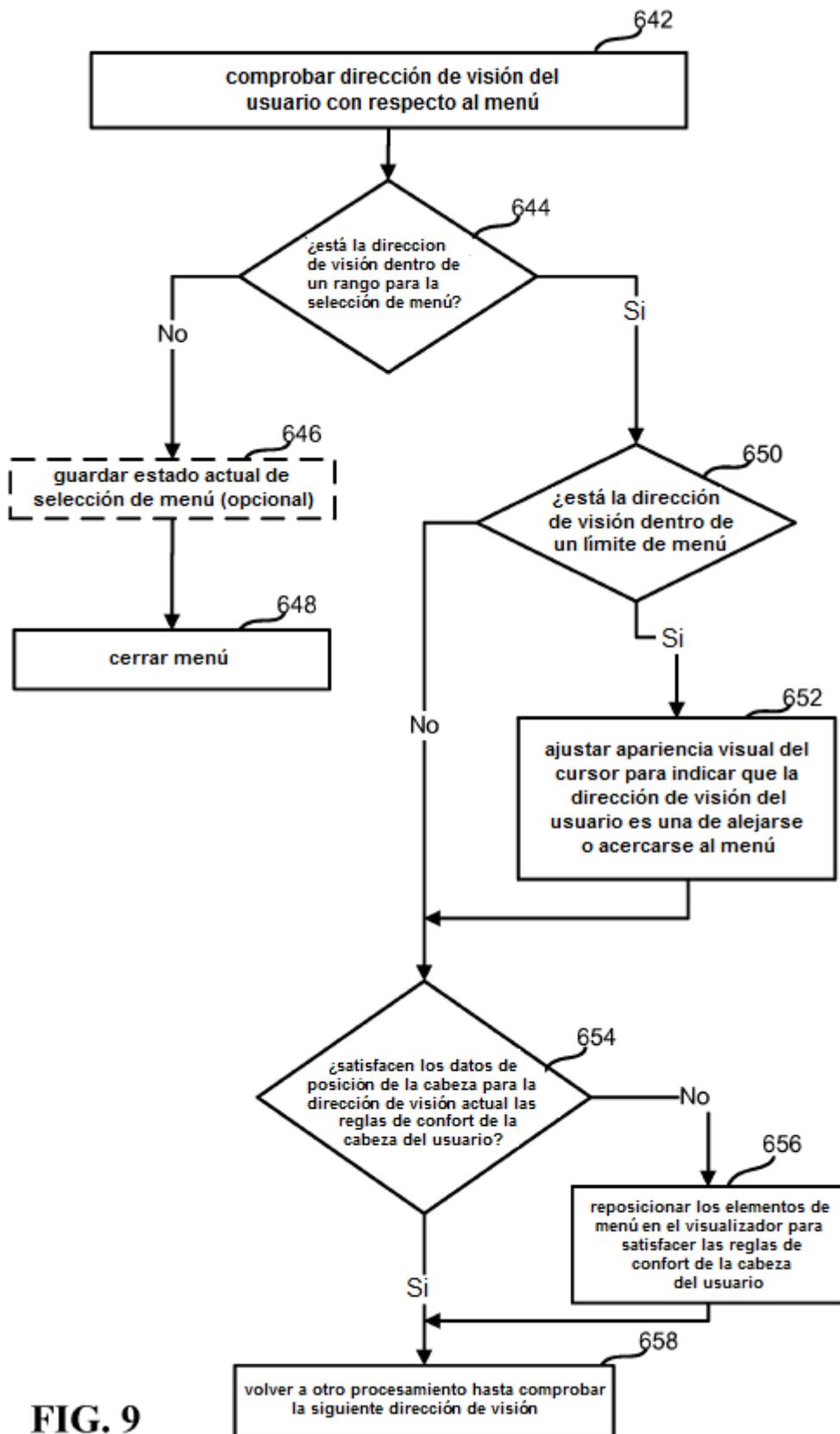


FIG. 9

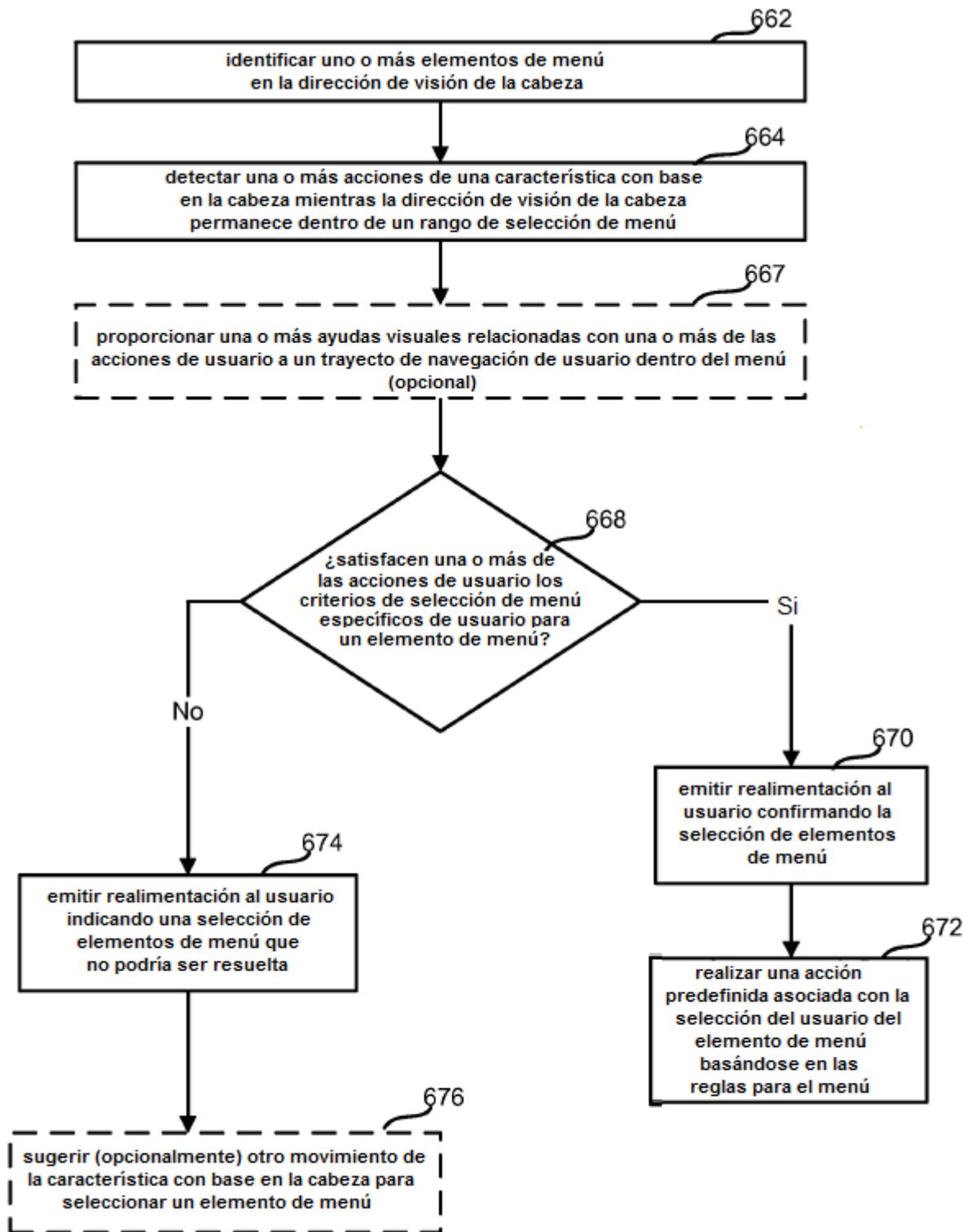


FIG. 10

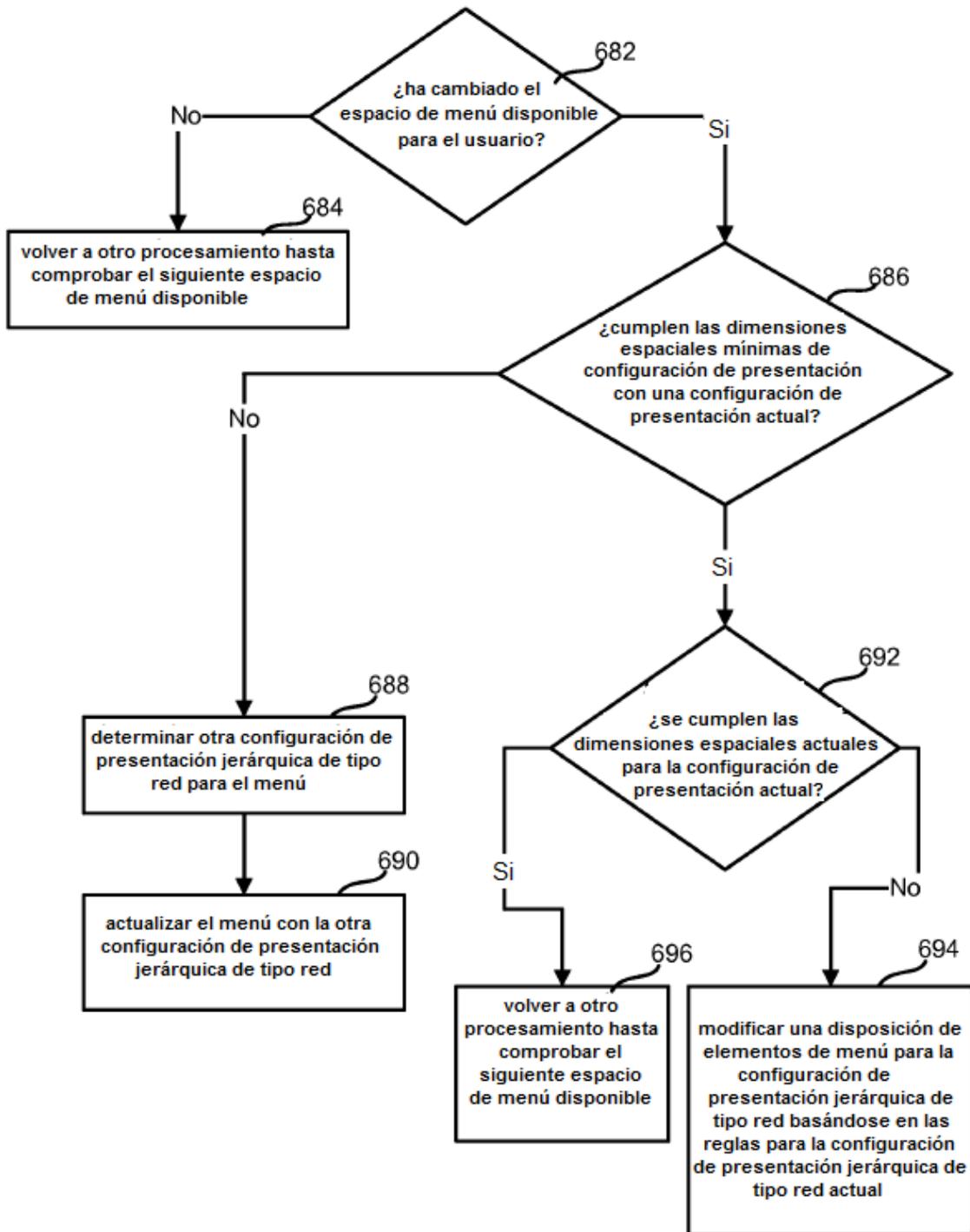


FIG. 11

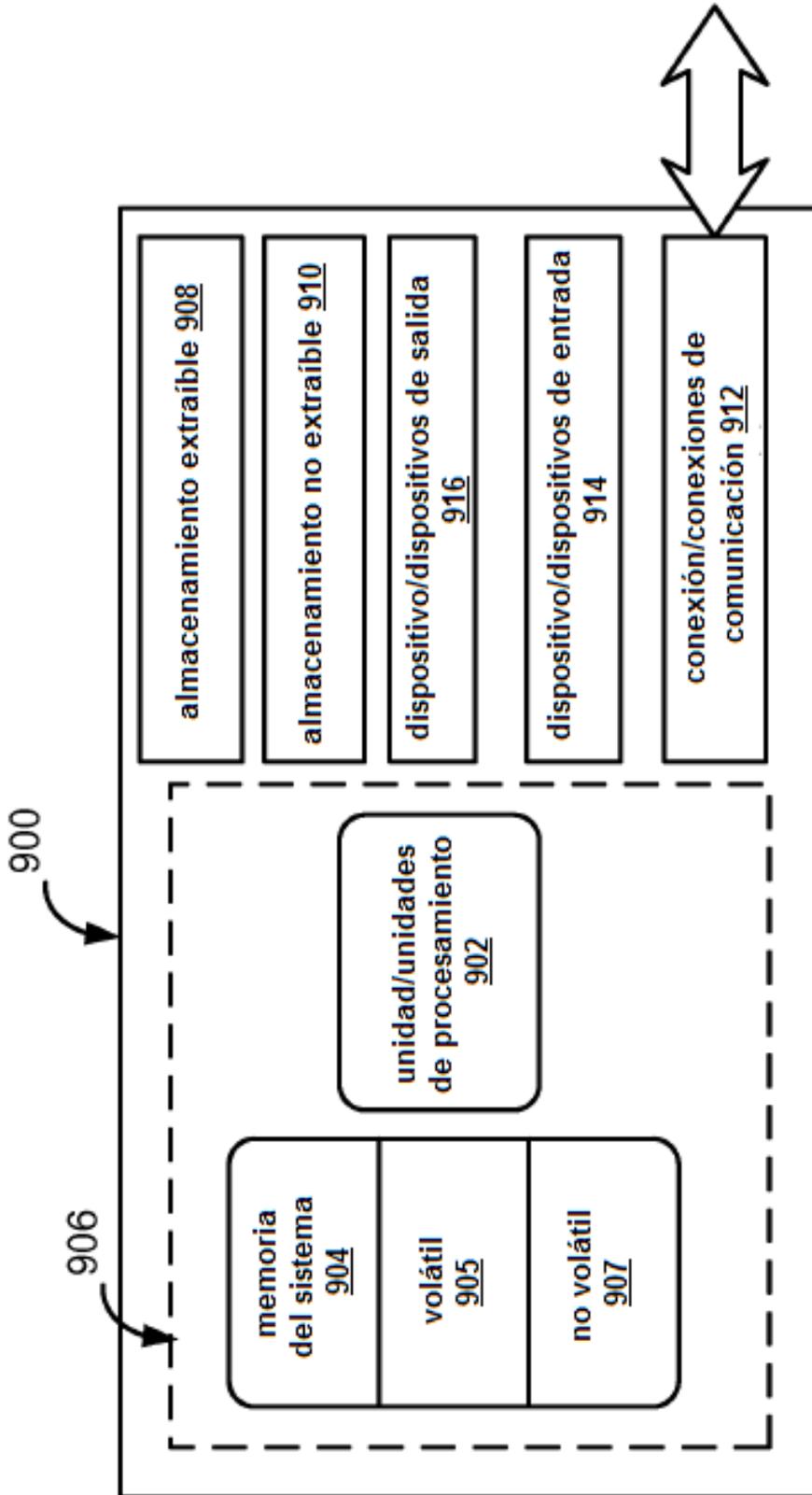


FIG. 12