

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 396**

51 Int. Cl.:

**G02C 5/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2013 PCT/US2013/074464**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14093528**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2013 E 13821538 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2941665**

54 Título: **Brazos de patilla para un módulo de visualización montable en la cabeza para proporcionar compresión hacia la cabeza de un usuario**

30 Prioridad:

**12.12.2012 US 201213712519**

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

**01.02.2017**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC  
(100.0%)**

**One Microsoft Way  
Redmond, WA 98052, US**

72 Inventor/es:

**ADAMS, ADITHA, MAY;  
JACOBS, JOEL, B.;  
BOSVELD, PAUL;  
PARK, JOSEPH, JUSEOP;  
LUMBANTOBING, ARI;  
JENTZ, HENRIC y  
FRUHAUF, CHRISTOPHER, BRAMLEY**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 599 396 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**

Brazos de patilla para un módulo de visualización montable en la cabeza para proporcionar compresión hacia la cabeza de un usuario

**Antecedentes**

- 5 Un dispositivo de visualización de proximidad ocular, tal como un módulo de visualización montable en la cabeza (HMD), puede ser llevado por un usuario con vistas a obtener una experiencia de realidad aumentada (AR) o una experiencia de realidad virtual (VR). Un HMD típico puede tener un conjunto óptico o módulo de visualización pequeño delante de uno de los ojos (HMD monocular) o de cada uno de los ojos (HMD binocular). En una experiencia de VR, un módulo de visualización puede proporcionar una imagen generada por ordenador (CGI) a un usuario que lleve un HMD. En una experiencia de AR, un módulo de visualización puede usar una lente óptica transparente para permitir la superposición de una CGI sobre una vista real. Un módulo de visualización de un HMD puede incluir un casco, una visera, gafas para la vista, gafas de protección o se puede fijar por medio de una o más bandas. Se usan HMDs al menos en aviación, ingeniería, ciencia, medicina, juegos, vídeo, deportes, entrenamientos y simulaciones.
- 10
- 15 El documento EP 2 096 485 da a conocer lentes para la vista que comprenden patillas montadas en un armazón. Cada una de las patillas comprende una ramificación y un elemento montado en la ramificación. El elemento es menos flexible que la ramificación, y tiene una curvatura diferente a esta última, de tal manera que el movimiento del elemento a lo largo de la ramificación desplaza esta última desde una primera posición a una segunda posición en la cual se aplica una presión mayor en el lateral de la cabeza del usuario.
- 20 El documento US 2011/080556 da a conocer una patilla para gafas que incorpora una o más zonas flexibles a lo largo de la patilla. Cada zona flexible está separada de una zona flexible adyacente por una zona relativamente rígida. A este respecto, las zonas flexibles pueden tener una rigidez diferente.

**Sumario**

25 La invención proporciona un aparato para posicionar un dispositivo en la cabeza de un usuario, y un método de fabricación de un par de brazos de patilla para su acoplamiento a un módulo de visualización que va a ser llevado en la cabeza, según se reivindica posteriormente en la presente.

30 En uno de los ejemplos, un HMD incluye un par de brazos de patilla con acero elástico (u otro material de compresión) que rodea la cabeza para proporcionar principalmente una compresión según el eje largo, la cual afianza de manera cómoda el peso de por lo menos un sistema óptico de visualización u otro dispositivo. Los brazos de acero elástico producen principalmente una fuerza de compresión según el eje largo de la cabeza (de delante atrás) que contrarresta la fuerza gravitacional (en sentido descendente) de un peso posicionado en la frente. El par de brazos de patilla ejerce también una fuerza de sujeción o compresión que no va dirigida según el eje largo de la cabeza cuando el par de brazos de patilla rodea la cabeza. El peso se sustenta principalmente por medio de la compresión según el eje largo, en lugar de apoyarse principalmente en la nariz, las orejas o la parte superior de la cabeza. La fuerza de compresión según el eje largo, de delante atrás, libera la cabeza de prácticamente toda la parafernalia y permite llevar el peso de una manera que es cómoda y no intrusiva. Al distribuir la carga sobre un área mayor, la carga total puede ser más grande para un ajuste más seguro, pero la presión local se puede reducir con vistas a la comodidad.

40 Un brazo de patilla de acero elástico, u otro material de compresión, se dobla en exceso hacia dentro claramente más allá del tamaño de cabeza más pequeño, y se usa con un material de lomo que limita cuánto se puede doblar hacia dentro el material de compresión. En una realización, el material del lomo está en tensión y precarga el material de compresión a una posición tal que la abertura de los brazos de patilla es justo ligeramente menor que el tamaño más pequeño de cabeza en una realización. Un usuario puede ponerse fácilmente los brazos de patilla ya que una pequeña deformación relaja el material del lomo y recobra la resistencia completa del material elástico. En una realización, un usuario ejerce una fuerza, por ejemplo, de 3 N, antes de que se produzca una deformación, por contraposición a un material elástico que comenzará a deformarse con una fuerza menor. Consecuentemente, los brazos de patilla proporcionan una fuerza más homogénea en tallas de cabeza pequeñas y grandes. Diferentes tipos de materiales de compresión y de lomo, tales como componentes duros y blandos, se pueden posicionar en una variedad de orientaciones en la fabricación del par de brazos de patilla. Se fija un material de superficie de interacción para proporcionar comodidad a la cabeza del usuario.

50 Los brazos de acero elástico se extienden desde las sienes de un usuario hasta la parte posterior de la cabeza (hacia el inión). Los brazos de acero elástico se pre-cargan y se flexionan en su posición para encajar en torno a la cabeza. La pre-carga del acero elástico puede ser variable en tres zonas a lo largo de los brazos: con pre-carga de flexión creciente a todo lo largo, desde una parte anterior, recta, una parte central flexible y una parte posterior, que posee la mayor flexibilidad. Las tres secciones pueden ser continuas o estar articuladas. En una realización alternativa, puede usarse un número mayor o menor de tres zonas o secciones. En una realización, el acero elástico se va ahusando o es más estrecho a medida que el acero elástico se extiende hacia el inión. En una realización, las secciones forman voladizos progresivos. Cada sección transfiere su carga así como toda sección unida. Por

ejemplo, en una realización de tres secciones, la carga elástica para una sección anterior es suficientemente fuerte como para resistir una carga que se aplique a la totalidad de las tres secciones. La carga elástica para una sección central es suficientemente fuerte como para resistir una carga aplicada a las secciones central y posterior. La carga elástica para la sección posterior es suficientemente fuerte para la carga aplicada a la sección posterior.

5 El par de brazos de patilla distribuye la carga en torno a la cabeza del usuario al mismo tiempo que manteniendo el aspecto y la sensación de los brazos de patilla típicos de gafas deportivas. El par de brazos de patilla rodea la mayor parte del recorrido alrededor de la cabeza del usuario, aunque sin la necesidad de una conexión completa de bucle cerrado alrededor de la cabeza como unas lupas quirúrgicas típicas o una banda completa para la cabeza. Se puede responder a una amplia variedad de tallas de cabeza (una talla sirve para la mayoría de ellas) sin requerir ajustes por parte del usuario, tales como mecanismos de deslizamiento y/o múltiples puntos de ajuste. Sobre la amplia variedad de tallas de cabeza se mantiene un pequeño intervalo de fuerza de sujeción, por ejemplo de 2 a 5 N. El factor de forma de las patillas de las gafas puede permitir que los brazos de patilla se articulen con respecto a puntos de bisagra con el fin de plegar el HMD para su almacenamiento, igual que unas lentes típicas.

10 Este Sumario se proporciona para introducir una selección de conceptos de una moneda simplificada, los cuales se describen de forma adicional posteriormente en la Descripción Detallada. Este Sumario no está destinado a identificar características clave o características esenciales de la materia en cuestión reivindicada, ni está destinado a usarse como medio auxiliar en la determinación del alcance de la materia en cuestión reivindicada.

**Breve descripción de los dibujos**

20 La Figura 1 es una vista lateral de un brazo de patilla que tiene un lomo externo de composición dura usado en un HMD.

La Figura 2 es una vista superior de un par de brazos de patilla que tienen lomos externos de composición dura, usados en un HMD.

La Figura 3 es una vista superior en sección transversal de un brazo de patilla que tiene un lomo externo de composición blanda que es un género estirable, en una posición de precarga y de carga.

25 La Figura 4 es una vista superior en sección transversal de un brazo de patilla que tiene un lomo externo de composición blanda que es un género perforado o espuma, en una posición de precarga y carga.

La Figura 5 es una vista lateral de un brazo de patilla de la Fig. 4 en una posición de precarga.

La Figura 6 es una vista lateral de un brazo de patilla de la Figura 4 en una posición de carga.

30 La Figura 7 es una vista superior en sección transversal de un brazo de patilla que tiene un lomo interno de composición dura con material elástico en una posición de precarga y de carga.

La Figura 8 es una vista superior en sección transversal de un brazo de patilla que tiene un lomo interno de composición dura con espuma o silicona en una posición de precarga y carga.

35 Las Figuras 9A-B son una vista interna superior de un brazo de patilla que tiene un resorte en forma de alambre y de material usado para formar el brazo de patilla con un resorte en forma de alambre, y vistas en sección transversal de un brazo de patilla que tiene un resorte en forma de alambre.

La Figura 10 es una vista externa superior de un brazo de patilla que tiene un resorte en forma de alambre y de materiales usados para formar el brazo de patilla que tienen un resorte en forma de alambre.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un lomo externo de composición dura.

40 La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un lomo externo de composición blanda.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un lomo interno de composición dura.

45 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un resorte de alambre-espuma.

La Figura 15A es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplificativos de una realización de un aparato audiovisual (AV) personal que tiene un módulo de visualización de AR de proximidad ocular y un módulo de procesado asociado.

50 La Figura 15B es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplificativos de otra realización de un aparato AV que tiene un módulo de visualización de AR de proximidad ocular.

La Figura 16A es una vista lateral de un HMD que tiene un brazo de patilla con un módulo óptico de visualización transparente de AR y de proximidad ocular, y otros componentes electrónicos.

La Figura 16B es una vista parcial superior de un HMD que tiene un brazo de patilla con un módulo óptico de visualización transparente de AR y de proximidad ocular, y otros componentes electrónicos.

- 5 La Figura 17 ilustra un diagrama de bloques de un sistema desde la perspectiva del software para representar una posición física en un periodo de tiempo previo con datos virtuales tridimensionales (3D) proporcionados por un módulo óptico de visualización transparente de AR y de proximidad ocular, de un aparato AV.

La Figura 18 ilustra un diagrama de bloques de una realización de un sistema informático que se puede usar para implementar un sistema informático accesible por red o un módulo de procesado asociado.

## 10 Descripción detallada

En la fabricación de un par de brazos de patilla que proporcionan principalmente una compresión cómoda según el eje largo en un HMD se puede usar una variedad de diferentes tipos de materiales posicionados en una variedad de orientaciones. En realizaciones alternativas, el par de brazos de patilla se puede usar para montar otros dispositivos montables en la cabeza, tales como lupas quirúrgicas, linternas de alta potencia para la cabeza y otros tipos de dispositivos montables en la cabeza. En una realización, un material de lomo que incluye componentes duros se puede formar externamente con respecto a la capa de compresión, tal como acero elástico, con una capa de superficie de interacción interior para proporcionar comodidad en la cabeza de un usuario. Alternativamente, un material de lomo externo puede incluir componentes blandos, tales como un género estirable o espuma densa. Además, entre un material de compresión externo y el material de superficie de interacción interno se puede formar un material de lomo interno. El material de lomo interno puede ser un mecanismo de tope duro de tipo compresión que incluye múltiples eslabones que tienen pequeños intersticios en forma de cuña. También puede usarse un resorte en forma de alambre como material de compresión con un material de lomo posicionado entre dos alambres paralelos en una realización.

Las Figuras 1 y 2 son una vista lateral y superior de un HMD 100 que tiene un par de brazos 102a-b de patilla con lomos externos de composición dura. El par de brazos 102a-b de patilla incluye también un material de compresión, tal como acero elástico 106, que rodea la cabeza 109 para proporcionar principalmente una compresión según el eje largo, que afianza de forma cómoda un peso en la frente de un usuario. En particular, el acero elástico 106 produce principalmente una fuerza de compresión hacia el eje largo 107 de la cabeza 109 de un usuario (de delante atrás) que contrarresta una fuerza gravitacional (en sentido descendente) del peso en la frente. Los brazos 102a-b de patilla ejercen también una fuerza de sujeción o compresión que no va dirigida hacia el eje largo de la cabeza cuando el par de brazos 102a-b de patilla rodea la cabeza 109. El peso en la frente se sustenta principalmente por medio de la compresión según el eje largo, en lugar de apoyarse en la nariz, las orejas o la parte superior de la cabeza. El peso en la frente puede incluir al menos el peso de un sistema óptico de visualización, así como a otros componentes electrónicos. En realizaciones, el sistema óptico de visualización se puede usar en una experiencia de AR o VR según se ha descrito en la presente.

El acero elástico 106 se extiende desde las sienes hasta la parte posterior de la cabeza 109 del usuario hacia el inió. El acero elástico 106 está pre-cargado y se flexiona en su posición para ajustarse en torno a la cabeza 109 del usuario. En realizaciones alternativas, el acero elástico 106 se puede sustituir en su totalidad o parcialmente con otros tipos de material de compresión, tal como fibra de vidrio, fibra de carbono u otro tipo de material de compresión. En una realización, la pre-carga del acero elástico 106 es variable en tres zonas a lo largo de los brazos 102a-b de patilla: con una pre-carga de flexión creciente a todo lo largo, desde una parte anterior, recta, una parte central flexible y una parte posterior que tienen la mayor flexibilidad. Las tres secciones pueden ser continuas o articuladas según las realizaciones. En realizaciones alternativas, pueden usarse más o menos secciones. Aunque las realizaciones no requieren una banda de bucle cerrado completo en torno a la cabeza 109 del usuario, puede usarse una de ellas en otras realizaciones.

Un material de lomo externo de composición dura contiene topes duros que evitan que los brazos 102a-b de patilla se plieguen completamente sobre sí mismos. El acero elástico 106 se puede doblar en exceso hacia dentro claramente más allá de la talla de cabeza de menor tamaño, y se puede usar con un material de lomo externo de composición dura, tal como eslabones 104a-d y barras 105a-d, que limita cuánto se puede doblar hacia dentro el acero elástico 106. Un material 103 de superficie de interacción se forma internamente con respecto al acero elástico 106 para proporcionar comodidad en la cabeza 109 de un usuario.

El doblamiento en exceso del acero elástico 106 crea un intervalo de fuerza de sujeción, por ejemplo de 2 a 5 N, sobre una amplia variedad de tallas de la cabeza. El acero elástico 106 se puede doblar en exceso con una curvatura constante, o con grados variables en diversas dimensiones a todo lo largo del mismo. Los grados variables de curvatura con diversas longitudes permiten ajustar de forma precisa un perfil de presión para distribuir óptimamente una carga en torno a la cabeza 109 de un usuario.

En una realización, los brazos 102a-b de patilla se acoplan al sistema óptico 101 de visualización mediante bisagras 110a-b de articulación, de manera que el HMD 100 puede tener brazos de patilla que se pueden plegar hacia dentro

como en las gafas o lentes típicas. En una realización, las bisagras 100a-b de articulación son bisagras accionadas por resortes que tienen un tope duro. En una realización, las bisagras 100a-b de articulación no girarán hacia fuera hasta que una fuerza supere una fuerza elástica predeterminada en las bisagras 110a-b de articulación, y la fuerza elástica de las bisagras 110a-b de articulación aumenta ligeramente a medida que los brazos 102a-b de patilla se giran hacia fuera. En una realización alternativa, los brazos 102a-b de patilla se acoplan al sistema óptico 101 de visualización sin bisagras 110a-b de articulación, y por lo tanto los brazos 102a-b de patilla no se pueden plegar hacia dentro.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar uno o más brazos de patilla que tienen un lomo externo de composición dura. La Figura 11, así como otros diagramas de flujo de la presente, ilustran etapas para fabricar uno o más brazos de patilla utilizados en un HMD. En realizaciones alternativas, puede usarse un número mayor o menor de etapas de manufactura o fabricación. En realizaciones, una etapa puede representar fabricación mediante una máquina o proceso con o sin intervención de un operador humano. En realizaciones, una etapa puede representar fabricación llevada a cabo al menos parcialmente por uno o más individuos. Por ejemplo, realizaciones pueden incluir etapas adicionales de acoplamiento de los brazos de patilla a un sistema óptico de visualización y/o a otros conjuntos electrónicos de HMD.

La etapa 1100 ilustra la formación de una capa central de compresión. En una realización, la capa central es una capa de acero elástico laminado que sujeta un HMD en la cabeza del usuario. A partir de un rollo o una chapa de acero se estampa una capa central de compresión de manera que se corresponda con el perfil deseado identificado para un brazo de patilla en una realización. En el perfil de acero de base se pueden estampar componentes de ensamblaje y montaje, tales como agujeros.

La etapa 1101 ilustra la formación de una capa más interior de superficie de interacción que puede proporcionar comodidad para la cabeza de un usuario. En una realización, la capa de superficie de interacción es espuma troquelada o moldeada por compresión, silicona moldeada, y/o alguna otra espuma o material acolchado. La capa más interior de superficie de interacción evita que el pelo de un usuario quede atrapado entre posibles eslabones del material de lomo en una realización. En una de las realizaciones, una capa de superficie de interacción puede ser una capa individual o puede incluir múltiples capas, y se podría envolver con una superficie de género por motivos estéticos y de sensación al tacto. La etapa 1102 ilustra el acoplamiento de la capa de superficie de interacción a la capa de compresión. En una realización, se usa adhesivo para acoplar la capa de superficie de interacción a la capa de compresión. En realizaciones alternativas, pueden utilizarse otros métodos de acoplamiento de las capas según se describe en la presente.

La etapa 1103 ilustra la formación de la capa más exterior como una capa de lomo de composición dura. Por ejemplo, se forman eslabones 104a-d y barras 105a-d según se ilustra en las Figuras 1 y 2. En esta realización, puesto que la capa de lomo se monta por fuera de la capa de compresión, la capa de lomo es un mecanismo de tope duro de tipo tensión. En una realización, la capa de lomo incluye múltiples enlaces primarios que se realizan a partir de plástico moldeado, metal colado o conformado, u otro proceso equivalente. En realizaciones, los enlaces primarios pueden incluir una variedad de formas geométricas, o una combinación de las mismas. En una realización, los eslabones primarios se conectan entre sí por medio de eslabones de tensión que pueden formar o no bisagras de articulación. Estos eslabones podrían ser varillas individuales, eslabones metálicos de chapa conformada, o eslabones compuestos o poliméricos moldeados entre cada uno de los eslabones primarios. En una realización alternativa, la conexión entre los eslabones primarios se podría realizar por medio de un cable individual que recorre la longitud completa (o una parte) de los brazos de patilla y se entrelaza a través de cada uno de los eslabones primarios. En una realización, un cable tendría una longitud específica y se fijaría a la parte frontal y posterior de un brazo de patilla para proporcionar los topes globales. Cuando los brazos de patilla están en su estado de relajación/estado de precarga (es decir, no en la cabeza 109 de un usuario), los topes están estirados a su alcance máximo puesto que los brazos de patilla están plegados a su posición más enroscada. Cuando los brazos de patilla están en la cabeza de un usuario, los eslabones de tensión se liberan y flotan con respecto a los eslabones primarios.

La etapa 1104 ilustra el acoplamiento de la capa de lomo de composición dura a la capa de compresión. En una realización, el lomo de composición dura se acopla a la capa de compresión mediante adhesivo u otros métodos equivalentes que se describen en la presente.

La Figura 3 es una vista superior en sección transversal de un brazo 300 de patilla que tiene un material 303 de lomo externo de composición blanda que puede ser un género estirable en una posición 300a de precarga y una posición 300b de carga. En una realización, el brazo 300 de patilla es similar a los brazos 102a-b de patilla descritos anteriormente con material 301 de superficie de interacción y material 302 de compresión. No obstante, la Figura 3 ilustra un material 303 de lomo externo que incluye componentes blandos en lugar de componentes duros tal como se ilustra en las Figuras 1-2.

En una realización, el material 303 de lomo externo es un género que tiene fibras estirables entretrejidas con fibras no estirables. Cuando el material 302 de compresión está en la posición 300a de precarga, el género de lomo exterior está estirado en tensión. Las fibras no estirables están extendidas a su máxima longitud lo cual evita que los brazos de patilla se plieguen en su totalidad.

En una realización alternativa, el material 303 de lomo externo es un género o espuma densa, tal como neopreno que puede ser parcialmente estirable y simplemente llega a su límite con un cierto o predeterminado porcentaje de estiramiento. Este material puede que sea el menos fiable puesto que resulta difícil controlar un estiramiento uniforme sobre diferentes lotes de componentes blandos. Además, puede resultar difícil realizar topes duros a partir de lo que en general son topes blandos.

Para mantener la ventaja mecánica del material 303 de lomo sobre el material 302 de compresión, el material 303 de lomo se conecta al material 302 de compresión en puntos 304 de fijación que en una realización tienen una separación mínima. La separación mínima se puede lograr por medio de resaltes de plástico duros que se fijan (por medio de adhesivos, remaches plásticos termosoldados (*heat-stakes*), soldadura por ultrasonidos, o moldeo con insertos) a la superficie exterior del material 303 de lomo con una separación mínima repetida. En una realización alternativa, también podría crearse la separación mediante características formadas y localizadas que se estampan en un material 302 de compresión y se usan para fijar el material 303 de lomo. En una realización alternativa, podría pegarse una capa secundaria de una lámina delgada de plástico al exterior del material 302 de compresión o a la cara inferior del material 303 de lomo para posibilitar la separación mínima.

Las Figuras 4 a 6 ilustran un brazo 400 de patilla en una posición 400a de precarga con abertura 401 en patrón de perforación y una posición 400b de carga cuando las aberturas 401 en patrón de perforación están cerradas. El brazo 400 de patilla es similar al brazo 300 de patilla en que tiene material 301 de superficie de interacción y material 302 de compresión. No obstante, a diferencia del brazo 300 de patilla, el brazo 400 de patilla incluye un patrón de perforación en un material 403 de lomo externo de composición blanda. En una realización, el material 403 de lomo externo de composición blanda es un género o espuma blanda, tal como neopreno, que puede ser parcialmente estirable pero se permite su estiramiento por medio de un patrón de perforación que se troquela o corta con láser. En una realización alternativa, pueden usarse otros procesos para crear un patrón de perforación en un componente blando. Un patrón de perforación permite que el material 403 de lomo externo de composición blanda se estire a una distancia fija antes de alcanzar una longitud máxima. En una realización, el brazo 400 de patilla tiene un grosor mínimo en comparación con otras realizaciones. En una realización, puede usarse una pluralidad de diferentes tipos/formas de patrones de perforación en un material de lomo externo blando. Los diversos/formas de patrones de perforación se pueden seleccionar de manera que sean también estéticamente atractivos para una gran variedad de potenciales consumidores, o alternativamente, para un consumidor seleccionado.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método de fabricación de un par de brazos de patilla que tienen un material de lomo externo de composición blanda. Las etapas 1200 a 1202 ilustran la formación de una capa de compresión, una capa de superficie de interacción y la fijación de las dos capas de manera similar a lo descrito anteriormente en la Figura 11.

Las etapas 1203 y 1204 ilustran la formación de la capa más exterior como una capa de lomo externa de composición blanda y la fijación de la capa de lomo de composición blanda a la capa de compresión. En una realización, una capa de lomo externa de composición blanda, situada más al exterior, se realiza con género estirable o espuma densa según se describe en la presente. En una realización, la formación de una capa de lomo externa de composición blanda, situada más al exterior, incluye la formación de un patrón de perforación según se ha descrito en la presente. En varias realizaciones, una capa de lomo de composición blanda se puede fijar a la capa de compresión subyacente a través de numerosos métodos, tales como con cola, con adhesivo sensible a la presión (PSA), con sinterización/termofusión, remaches, u otros métodos mecánicos. La separación de estos puntos 304 de fijación de material 303 de lomo, tal como se ilustra en la Figura 3, puede variar a lo largo de un brazo de patilla con el fin de proporcionar una cantidad predeterminada de doblamiento (o desplazamiento) interior del material de compresión en secciones particulares de un brazo de patilla.

La Figura 7 es una vista superior en sección transversal de un brazo 700 de patilla que tiene un material de lomo interno de composición dura en una posición 700a de precarga y una posición 700b de carga. En una realización, un material 701 de lomo central de composición dura incluye un mecanismo de tope de tipo compresión, en la medida en la que está montado en el interior del material 702 de compresión. En una realización, el material 701 de lomo está compuesto por múltiples eslabones 701a-b que tienen entre ellos pequeños intersticios en forma de cuña. En realizaciones alternativas, los intersticios son rectangulares y las esquinas superiores entrarían en contacto mutuo durante la flexión en lugar de la cara completa cuando se usan intersticios en forma de cuña. Los intersticios rectangulares se pueden fabricar más fácilmente que los intersticios con forma de cuña ya que los mismos se pueden cortar a partir de material plano en lugar de tener que moldearlos/conformarlos a la forma deseada. En el estado de relajación (o posición 700a de precarga) del material de compresión, los eslabones 701a-b se presionan unos contra otros de manera que no hay intersticios entre ellos; este es el estado de tope duro. Cuando el brazo 700 de patilla está en un estado 700b de carga o en la cabeza de un usuario, los eslabones 701a-b de lomo se flexionan en alejamiento mutuo. En una realización, los eslabones 701a-b se pueden moldear como una sola pieza con bisagras entre cada eslabón. En realizaciones, los eslabones 701a-b pueden incluir una variedad de formas geométricas, o una combinación de las mismas. En una realización, los eslabones 701a-b se acoplan al material 301 de superficie de interacción en puntos 703 de fijación utilizando métodos que se describen en la presente.

La Figura 8 es una vista superior en sección transversal de un brazo 800 de patilla que tiene un lomo interno de composición dura con espuma o silicona en una posición 800a de precarga y una posición 800b de carga. En una

- realización, el brazo 800 de patilla es similar al brazo 700 de patilla pero los eslabones 801a-b están moldeados como piezas individuales. En realizaciones alternativas, los eslabones individuales 801a-b se forman mediante estampación, troquelado o corte con láser. A continuación, los eslabones 801a-b se montan en una posición y con una separación predeterminadas en el material 702 de compresión utilizando adhesivos, remaches plásticos termosoldados (*heat-stakes*), soldadura por ultrasonidos, moldeo con insertos u otros procesos de fijación.
- 5 En una realización alternativa, la fabricación de un material 801 de lomo central de composición dura se combina con la fabricación del material 301 de superficie de interacción más interior mediante moldeo con insertos o de inyección doble, de eslabones 801a-b dentro del material 301 de superficie de interacción.
- 10 En realizaciones alternativas, una capa decorativa se podría fijar a una superficie exterior del material 702 de compresión exterior. Esta capa decorativa también se podría estirar por la zona para cubrir la superficie interior del material 701 y 801 de lomo interno de composición dura.
- En una realización alternativa, un componente tubular de género o goma se desliza sobre un subconjunto de material 701/801 de lomo interno de composición dura y material 702 de compresión. Este componente crearía características de comodidad interna y una decoración externa, todo ello con un único componente.
- 15 Todavía en otra realización, el material 801 de lomo interno de composición dura y el material 702 de compresión se moldean por inyección múltiple para proporcionar comodidad interna y decoración externa, a través de un moldeo con insertos, un moldeo de inyección doble, un moldeo por compresión con insertos, o algún otro proceso de fabricación equivalente.
- 20 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un lomo interno de composición dura. La etapa 1300 ilustra la formación de una capa de compresión, tal como acero elástico según se describe en la presente.
- En la Etapa 1301, se fabrica un lomo interno de composición dura tal como se describe en la presente. Por ejemplo, se fabrica un mecanismo de tope de tipo compresión con múltiples eslabones tal como se describe en la presente. En una realización alternativa, los eslabones se fabrican en piezas individuales. Todavía en otra realización, se fabrica un lomo interno de composición dura con un material de superficie de interacción, situado más al interior, utilizando moldeo de inyección múltiple.
- 25 La Etapa 1302 ilustra la fijación de un lomo interno de composición dura al material de compresión. En realizaciones, el lomo interno de composición dura se fija al material de compresión utilizando adhesivos, remaches plásticos termosoldados (*heat-stakes*), soldadura por ultrasonidos, moldeo con insertos o un proceso equivalente. En las Etapas 1303 y 1304, se fabrica una capa de superficie de interacción y la misma se fija al lomo interno de composición dura tal como se describe en la presente.
- 30 Las Figuras 9A-B y 10 ilustran brazos de patilla que tienen resortes en forma de alambre como material de compresión, en lugar de acero elástico. En particular, la Figura 9A ilustra una vista interior de un brazo 900 de patilla que tiene un resorte 901 en forma de alambre y un material 902 de lomo. La Figura 9B ilustra secciones transversales de brazos de patilla que tienen resortes en forma de alambre en por lo menos dos realizaciones. En una realización, un resorte 901 en forma de alambre se introduce a presión con clic en el material 902 de lomo que tiene una forma 903 de C. Alternativamente, un resorte 901 en forma de alambre se encapsula en su totalidad con material 902 de lomo. La Figura 10 ilustra una vista exterior del brazo 1000 de patilla que tiene un resorte 1001 en forma de alambre y material 1002 de lomo. En una realización, se forman resortes 901 y 1000 en forma de alambre doblando o cerrando en bucle un alambre (alambre cerrado en bucle). En una realización, el material 902 y 1002 de lomo se conforma para encajar entre dos partes paralelas de alambres 901 y 1001. En una realización, los brazos 900 y 1000 de patilla son más delgados que en realizaciones en las cuales el material de lomo se estratifica con material de compresión o se apila contra este último. Los brazos 900 y 1000 de patilla permiten un resorte más resistente con un factor de forma y un peso más reducidos, en la medida en la que el momento de inercia del resorte se puede acumular más fácilmente con la sección transversal circular que con un resorte plano, el cual puede ser mucho más pesado para obtener el mismo rendimiento.
- 35 La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un par de brazos de patilla que tienen un grosor en forma de alambre. La etapa 1400 ilustra la formación de un resorte de alambre para encajar en un brazo de patilla a partir de un alambre. En una realización, un resorte de alambre forma un perfil de un brazo de patilla utilizado en un HMD. En una realización, se forma un resorte de alambre que tiene un bucle con una parte paralela.
- 40 La etapa 1401 ilustra la fabricación de un material de lomo utilizado con un resorte en forma de alambre. En una realización, el material de lomo se puede moldear como una única pieza con bisagras de unión o se puede formar como un conjunto de piezas o eslabones individuales que se mantienen juntos con un género. En realizaciones alternativas, un conjunto de piezas o eslabones individuales se puede mantener junto con cinta. En una realización alternativa, detalles de bisagras se pueden moldear en eslabones individuales o, alternativamente, se pueden formar bisagras entre eslabones a partir del género que acopla eslabones respectivos.
- 45 La etapa 1402 ilustra el acoplamiento del material de lomo a un resorte en forma de alambre. En una realización, en

la etapa 1401 se fabrica material de lomo que tiene canales circulares (ya sea totalmente cerrados o abiertos como una "C" según se ilustra en la Figura 9B) moldeados en bordes para permitir que un resorte en forma de alambre se introduzca a presión con clic (o se deslice) en su posición en la etapa 1402.

5 La etapa 1403 ilustra la formación de una capa de superficie de interacción de una manera similar a la descrita en la presente. La etapa 1404 ilustra el acoplamiento de la capa de superficie de interacción con el material de lomo y el resorte de alambre-espuma. En una realización, una capa de superficie de interacción se acopla al material de lomo de una manera similar a la descrita en la presente. En realizaciones, podría fijarse adicionalmente una capa decorativa exterior, tal como una cubierta tubular según se describe en la presente.

10 La Figura 15A es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplificativos de una realización de un aparato audiovisual (A/V) personal que tiene brazos de patilla según se describe en la presente. El aparato A/V personal 1500 incluye un dispositivo óptico de visualización transparente de AR como dispositivo de visualización de AR, de proximidad ocular, o HMD 1502 en comunicación con un módulo 1504 de procesamiento asociado, por medio de un cable 1506 en este ejemplo, o inalámbricamente en otros ejemplos. En esta realización, el HMD 1502 está en forma de gafas que tienen un armazón 1515 con brazos de patilla según se describe en la presente, con un sistema óptico 1514, 1514r y 1514l de visualización, para cada ojo, en el cual se proyectan datos de imágenes en el ojo de un usuario con el fin de generar una visualización de los datos de imagen, aunque un usuario también ve a través de los sistemas ópticos 1514 de visualización para obtener una visión directa concreta del mundo real.

15 A cada sistema óptico 1514 de visualización se le hace referencia también como módulo de visualización transparente, y a los dos sistemas ópticos 1514 de visualización juntos se les puede hacer referencia también como módulo transparente, lo cual significa módulo óptico 1514 de visualización transparente de AR.

20 El armazón 1515 proporciona una estructura de soporte para sustentar elementos del aparato en su sitio, así como un conducto para conexiones eléctricas. En esta realización, el armazón 1515 proporciona un armazón de gafas adecuado, como soporte para los elementos del aparato que se describen de forma adicional posteriormente. El armazón 1515 incluye un puente 1504 para la nariz, con un micrófono 1510 para grabar sonidos y transmitir datos de audio a circuitería 1536 de control. Un brazo 1513 de patilla del armazón proporciona una fuerza de compresión hacia el eje largo de la cabeza de un usuario, y, en este ejemplo, el brazo 1513 de patilla se ilustra de manera que incluye circuitería 1536 de control para el HMD 1502.

25 Tal como se ilustra en las Figuras 16A y 16B, en esta realización se incluye también en cada brazo 1513 de patilla una unidad 1620 de generación de imágenes. En las Figuras 16A y 16B se ilustran también dispositivos 1613 de captura encarados al exterior, por ejemplo, cámaras, para grabar datos de imágenes digitales, tales como imágenes fijas, vídeos o ambos, y transmitir las grabaciones visuales a la circuitería 1536 de control la cual, a su vez, puede enviar los datos de imagen capturados al módulo 1504 de procesamiento asociado el cual también puede enviar los datos a uno o más sistemas 1512 de ordenador o a otro aparato A/V personal a través de una o más redes 1560 de comunicación.

30 El módulo 1504 de procesamiento asociado puede adoptar varias realizaciones. En algunas realizaciones, el módulo 1504 de procesamiento asociado es una unidad independiente que se puede llevar en el cuerpo del usuario, por ejemplo como la muñeca, o puede ser un dispositivo independiente, tal como un dispositivo móvil (por ejemplo, teléfono inteligente). El módulo 1504 de procesamiento asociado se puede comunicar por cable o de manera inalámbrica (por ejemplo, WiFi, Bluetooth, infrarrojos, una red de área personal por infrarrojos, transmisión RFID, Bus Serie Universal Inalámbrico (WUSB), comunicación celular, 3G, 4G u otros medios de comunicación inalámbricos) a través de una o más redes 1560 de comunicación con uno o más sistemas 1512 de ordenador o bien situados cerca o bien en una ubicación remota, otro aparato A/V personal 1508 en una ubicación o entorno. En otras realizaciones, la funcionalidad del módulo 1504 de procesamiento asociado se puede integrar en componentes de software y hardware del HMD 1502 tal como en la Figura 15B. En la Figura 18 se muestran algunos ejemplos de componentes de hardware del módulo 1504 de procesamiento asociado. En la Figura 18 se muestra también un ejemplo de componentes de hardware de un sistema 1512 de ordenador. La escala y el número de componentes pueden variar considerablemente para diferentes realizaciones del sistema 1512 de ordenador y del módulo 1504 de procesamiento asociado.

35 En un sistema 1512 de ordenador se puede ejecutar una aplicación que interaccione con o lleve a cabo un procesamiento para una aplicación que se ejecute en uno o más procesadores del aparato A/V personal 1500. Por ejemplo, se puede ejecutar una aplicación de mapeo 3D en el sistema o sistemas 1512 de ordenador y en el aparato A/V personal 1500 del usuario.

40 En las realizaciones ilustradas de las Figuras 15A y 15B, el sistema o sistemas 1512 de ordenador y el aparato A/V personal 1500 tienen también acceso por red a uno o más dispositivos 1520 de captura de imágenes 3D que pueden ser, por ejemplo, una o más cámaras que monitorizan visualmente uno o más usuarios y el espacio circundante, de tal manera que se pueden capturar, analizar, y realizar un seguimiento de gestos y movimientos realizados por el usuario o usuarios, así como de la estructura del espacio circundante incluyendo superficies y objetos. Datos de imágenes, y datos de profundidad cuando los mismos se capturen, del dispositivo o dispositivos 1520 de captura 3D pueden complementar datos capturados por uno o más dispositivos 1613 de captura en el HMD 1502 de AR, de



proximidad ocular, del aparato A/V personal 1500 y de otro aparato A/V personal 1508 en una ubicación para mapeo 3D, reconocimiento de gestos, reconocimiento de objetos, seguimiento de recursos, y otras funciones según se describe de forma adicional posteriormente.

5 La Figura 15B es un diagrama de bloques que representa componentes ejemplificativos de otra realización de un aparato audiovisual (A/V) personal que tiene un módulo de visualización de AR de proximidad ocular el cual se puede comunicar a través de una red 1560 de comunicaciones con otros dispositivos. En esta realización, la circuitería 1536 de control del HMD 1502 incorpora la funcionalidad que proporciona un módulo 1504 de procesamiento asociado en la Figura 15A, y se comunica de manera inalámbrica por medio de un transceptor inalámbrico (véase la interfaz inalámbrica 1537 de la Figura 16A), a través de una red 1560 de comunicaciones, con uno o más sistemas 10 1512 de ordenador o bien situados cerca o bien situados en una ubicación remota, otro aparato A/V personal 1500 en una ubicación o entorno y, si estuviera disponible, un dispositivo de captura de imágenes 3D en el entorno.

15 La Figura 16A es una vista lateral de un brazo 1513 de patilla de gafas, de un armazón, en una realización del aparato audiovisual (A/V) personal que tiene un módulo óptico de visualización transparente de AR, materializado en forma de gafas, proporcionando soporte para componentes de hardware y software. Delante del armazón 1515 se representa uno de por lo menos dos dispositivos 1613 de captura encarados al entorno físico, por ejemplo, cámaras, que pueden capturar datos de imágenes, como vídeo e imágenes fijas, típicamente en color, del mundo real, con el fin de establecer correspondencias de objetos reales en el campo de visión del módulo de visualización transparente, y por tanto, en el campo de visión del usuario. En algunos ejemplos, los dispositivos 1613 de captura también pueden ser sensibles a la profundidad, por ejemplo, pueden ser cámaras sensibles a la profundidad que transmiten y detectan luz infrarroja, a partir de la cual se pueden determinar datos de profundidad.

20 La circuitería 1536 de control proporciona varios conjuntos electrónicos que soportan los otros componentes del HMD 1502. En este ejemplo, el brazo 1513 de patilla derecho incluye circuitería 1536 de control para el HMD 1502 que incluye una unidad 15210 de procesamiento, una memoria 15244 accesible para la unidad 15210 de procesamiento con el fin de almacenar instrucciones y datos legibles por procesador, una interfaz inalámbrica 1537 acoplada 25 comunicativamente con la unidad 15210 de procesamiento, y una fuente 15239 de alimentación que proporciona alimentación para los componentes de la circuitería 1536 de control y los otros componentes del HMD 1502, como las cámaras 1613, el micrófono 1510 y las unidades sensoras que se describen posteriormente. La unidad 15210 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores que incluyen una unidad de procesamiento central (CPU) y una unidad de procesamiento de gráficos (GPU).

30 En el interior, o montados en el brazo 1502 de patilla, se encuentran un auricular o un conjunto de auriculares 1630, una unidad 1632 de captación inercial que incluye uno o más sensores inerciales, y una unidad 1644 de captación de posición que incluye uno o más sensores de posición o de proximidad, algunos de cuyos ejemplos son un transceptor de GPS, un transceptor de infrarrojos (IR), o un transceptor de radiofrecuencia para procesar datos de RFID.

35 En esta realización, cada uno de los dispositivos que procesa una señal analógica en su funcionamiento incluye circuitería de control la cual se comunica digitalmente mediante interfaz con la unidad 15210 de procesamiento digital y la memoria 15244, y que produce o convierte señales analógicas, o produce y convierte al mismo tiempo señales analógicas, para su dispositivo respectivo. Algunos ejemplos de dispositivos que procesan señales analógicas son las unidades sensoras 1644, 1632, y los auriculares 1630, así como el micrófono 1510, dispositivo 1613 de captura y un iluminador 1634A de IR respectivo, y un detector o cámara 1634B de IR respectivo para el sistema óptico 154l, 40 154r de cada ojo, que se describe posteriormente.

45 Montada en el brazo 1515 de patilla, o en su interior, se encuentra una unidad 1620 de fuente o generación de imágenes, que produce luz visible que representa imágenes. La unidad 1620 de generación de imágenes puede visualizar un objeto virtual para que aparezca en una posición de profundidad determinada en el campo de visión visualizado con el fin de proporcionar una visualización tridimensional, enfocada y realista de un objeto virtual el cual puede interactuar con uno o más objetos reales.

50 En algunas realizaciones, la unidad 1620 de generación de imágenes incluye una micropantalla para proyectar imágenes de uno o más objetos virtuales y un conjunto óptico de acoplamiento, tal como un sistema de lentes, para dirigir imágenes desde la micropantalla a una superficie o elemento reflectante 1624. La superficie o elemento reflectante 1624 dirige la luz desde la unidad 1620 de generación de imágenes a un elemento óptico 1612 de guía de luz, el cual dirige la luz que representa la imagen al ojo del usuario.

55 La Figura 16B es una vista superior de una realización de un lateral de un dispositivo óptico de visualización transparente de AR y proximidad ocular, que incluye un sistema óptico 1514 de visualización. Una parte del armazón 1515 del HMD 1502 rodeará un sistema óptico 1514 de visualización para proporcionar soporte y llevar a cabo conexiones eléctricas. Con el fin de mostrar los componentes del sistema óptico 1514 de visualización, en este caso 1514r para el sistema del ojo derecho, en el HMD 1502, la parte del armazón 1515 que rodea el sistema óptico de visualización no se representa.

En la realización ilustrada, el sistema óptico 1514 de visualización es un sistema integrado de seguimiento ocular y

visualización. La realización del sistema incluye un filtro 1514 de opacidad para mejorar el contraste de las imágenes virtuales, el cual está por detrás y alineado con una lente transparente opcional 1616 en este ejemplo, un elemento óptico 1612 de guía de luz para proyectar datos de imágenes desde la unidad 1620 de generación de imágenes, que está por detrás y alineado con el filtro 1514 de opacidad, y una lente transparente opcional 1618 que está por detrás y alineada con el elemento óptico 1612 de guía de luz.

El elemento óptico 1612 de guía de luz transmite luz desde la unidad 1620 de generación de imágenes al ojo 1640 de un usuario que lleva el HMD 1502. El elemento óptico 1612 de guía de luz también permite que luz proveniente de delante del HMD 1502 sea recibida a través del elemento óptico 1612 de guía de luz por el ojo 1640, según se ilustra por medio de una flecha que representa un eje óptico 1542 del sistema óptico 1514r de visualización, permitiendo así que un usuario tenga una visión directa real del espacio que se encuentra delante del HMD 1502, además de recibir una imagen virtual desde la unidad 1620 de generación de imágenes. De este modo, las paredes del elemento óptico 1612 de guía de luz son transparentes. En esta realización, el elemento óptico 1612 de guía de luz es una guía de ondas plana. Un elemento reflectante representativo 1634E representa el elemento o elemento ópticos, tales como espejos, retículos, y otros elementos ópticos que dirigen luz visible que representa una imagen, desde la guía de ondas plana hacia el ojo 1640 del usuario.

Reflexiones e iluminación de infrarrojos atraviesan también la guía de ondas plana para un sistema 1634 de seguimiento ocular con el fin de realizar un seguimiento de la posición y el movimiento del ojo del usuario, típicamente la pupila del usuario. Los movimientos oculares también pueden incluir parpadeos. Los datos oculares de los cuales se realiza el seguimiento se pueden utilizar para aplicaciones tales como detección de la mirada, detección de órdenes por parpadeo y recopilación de información biométrica que indica un estado de ánimo personal del usuario. El sistema 1634 de seguimiento ocular comprende una fuente 1634A de iluminación de IR de seguimiento ocular (un diodo emisor de luz (LED) infrarroja o un láser (por ejemplo, VCSEL)) y un sensor 1634B de IR de seguimiento ocular (por ejemplo, una cámara de IR, una disposición de fotodetectores de IR, o un detector sensible a la posición (PSD) de IR para el seguimiento de posiciones de reflejos). En esta realización, el elemento reflectante representativo 1634E implementa también un filtrado de infrarrojos (IR) bidireccional que dirige iluminación de IR hacia el ojo 1640, preferentemente centrado en torno al eje óptico 1542 y recibe reflexiones de IR desde el ojo 1640 del usuario. Un filtro selectivo 1634C de longitud de onda deja pasar luz del espectro visible proveniente de la superficie o elemento reflectante 1624 y dirige la iluminación de longitud de onda infrarroja proveniente de la fuente 1634A de iluminación de seguimiento ocular a la guía de ondas plana. El filtro selectivo 1634D de longitud de onda hace pasar la luz visible y la iluminación infrarroja en una dirección de trayecto óptico que va dirigida hacia el puente 1504 para la nariz. El filtro selectivo 1634D de longitud de onda dirige radiación infrarroja proveniente de la guía de ondas, incluyendo reflexiones infrarrojas del ojo 1640 del usuario, preferentemente incluyendo reflexiones capturadas en torno al eje óptico 1542, hacia fuera del elemento óptico 1612 de guía de luz materializado en forma de una guía de ondas, en dirección al sensor 1634B de IR.

El filtro 1514 de opacidad, que está alineado con el elemento óptico 112 de guía de luz, bloquea selectivamente luz natural para que no pase a través del elemento óptico 1612 de guía de luz con el fin de mejorar el contraste de las imágenes virtuales. El filtro de opacidad ayuda a que la imagen de un objeto virtual tenga un aspecto más realista y represente una gama completa de colores e intensidades. En esta realización, una circuitería de control eléctrico para el filtro de opacidad, no mostrada, recibe instrucciones provenientes de la circuitería 1536 de control por medio de conexiones eléctricas encaminadas a través del armazón.

Nuevamente, las figuras 15A y 15B muestran la mitad del HMD 1502. Para la realización ilustrada, un HMD completo 1502 puede incluir otro sistema óptico 1514 de visualización y componentes descritos en la presente.

La Figura 17 es un diagrama de bloques de un sistema desde la perspectiva del software, para representar una posición física en un periodo de tiempo previo, con datos virtuales tridimensionales (3D) que se visualizan por medio de un módulo de visualización de AR, de proximidad ocular, de un aparato audiovisual (A/V) personal. La Figura 17 ilustra una realización 1754 de entorno informático desde la perspectiva del software, que se puede implementar por medio de un sistema como el aparato A/V físico 1500, uno o más sistemas 1512 de ordenador remoto en comunicación con uno o más aparatos A/V físicos o una combinación de los mismos. Adicionalmente, el aparato A/V físico se puede comunicar con otros aparatos A/V físicos para compartir datos y recursos de procesado. La conectividad en red permite aprovechar recursos informáticos disponibles. Una aplicación 4714 de visualización de información se puede ejecutar en uno o más procesadores del aparato A/V personal 1500. En la realización ilustrada, un sistema 4704 de proveedor de datos virtuales que se ejecute en un sistema 1512 de ordenador remoto también puede ejecutar una versión de la aplicación 4714 de visualización de información, así como otro aparato A/V personal 1500 con el cual esté en comunicación. Tal como se muestra en la realización de la Figura 17, los componentes de software de un entorno informático 1754 comprenden un motor 1791 de procesado de imágenes y audio en comunicación con un sistema operativo 1790. El motor 1791 de procesado de imágenes y audio procesa datos de imágenes (por ejemplo, datos de movimiento, como vídeo, o fijos), y datos de audio con el fin de prestar soporte a aplicaciones que se ejecutan para un sistema de HMD, tal como un aparato A/V físico 1500 que incluye un módulo de visualización de AR, de proximidad ocular. El motor 1791 de procesado de imágenes y audio incluye un motor 1792 de reconocimiento de objetos, un motor 1793 de reconocimiento de gestos, un motor 1795 de datos virtuales, software 1796 de seguimiento ocular en caso de que se esté utilizando el seguimiento ocular, un motor 3702 de oclusión, un motor 3704 de audio posicional 3D con un motor 1794 de reconocimiento de sonidos, un motor

3706 de mapeo de escenas, y un motor físico 3708, los cuales pueden estar en comunicación mutua.

El entorno informático 1754 almacena también datos en memoria(s) intermedia(s) 1799 de datos de imágenes y audio. Las memorias intermedias proporcionan memoria para recibir datos de imágenes capturados desde los dispositivos 1613 de captura encarados al exterior, datos de imágenes capturados por otros dispositivos de captura en caso de que los mismos estén disponibles, datos de imágenes provenientes de una cámara de seguimiento ocular de un sistema 1634 de seguimiento ocular en caso de que el mismo se esté utilizando, memorias intermedias para contener datos de imágenes de objetos virtuales a visualizar por las unidades 1620 de generación de imágenes, y memorias intermedias para datos de audio tanto de entrada como de salida, como sonidos capturados del usuario por medio del micrófono 1510 y efectos de sonido para una aplicación desde el motor 3704 de audio 3D, con vistas a darles salida hacia el usuario a través de dispositivos de salida de audio, como auriculares 1630.

El motor 1791 de procesado de imágenes y audio procesa datos de imágenes, datos de profundidad y datos de audio recibidos desde uno o más dispositivos de captura que pueden estar disponibles en una posición. La información de imágenes y de profundidad puede provenir de los dispositivos 1613 de captura encarados al exterior, capturada cuando el usuario mueve la cabeza o el cuerpo, y adicionalmente puede provenir de otro aparato A/V físico 1500, otros dispositivos 1520 de captura de imágenes 3D en los medios de almacenamiento de datos de posición y de imágenes, tales como imágenes indexadas por posición y mapas 3724.

Posteriormente se describen más detalladamente los motores y medios de almacenamiento de datos, individuales, que se representan en la Figura 17, pero en primer lugar se describe una visión general de los datos y funciones que proporcionan como plataforma de soporte, desde la perspectiva de una aplicación tal como una aplicación 4714 de visualización de información que proporciona datos virtuales asociados a una posición física. Una aplicación 4714 de visualización de información que se ejecuta en el aparato A/V físico 1500 de AR y proximidad ocular o que se ejecuta remotamente en un sistema 1512 de ordenador para el aparato A/V físico 1500 se aprovecha de los diversos motores del motor 1791 de procesado de imágenes y audio, para implementar su o sus funciones enviando solicitudes que identifican datos para el procesado y recibiendo notificación de actualizaciones de datos. Por ejemplo, notificaciones del motor 3706 de mapeo de escenas identifican las posiciones de objetos virtuales y reales por lo menos en el campo de visión visualizado. La aplicación 4714 de visualización de información identifica datos para el motor 1795 de datos virtuales con el fin de generar la estructura y propiedades físicas de un objeto con vistas a su visualización. La aplicación 4714 de visualización de información puede suministrar e identificar un modelo físico para cada objeto virtual generado con vistas a su aplicación al motor físico 3708, o el motor físico 3708 puede generar un modelo físico basándose en un conjunto 3720 de datos de propiedades físicas de objetos correspondiente al objeto en cuestión.

El sistema operativo 1790 pone a disposición de las aplicaciones los gestos que ha identificado el motor 1793 de reconocimiento de gestos, las palabras o sonidos que ha identificado el motor 1794 de reconocimiento de sonidos, las posiciones de objetos provenientes del motor 3706 de mapeo de escenas según se ha descrito anteriormente, y datos oculares, tales como una posición del movimiento de una pupila o un ojo, por ejemplo una secuencia de parpadeo detectada desde el software 1796 de seguimiento ocular. Un sonido que se vaya a reproducir para el usuario de acuerdo con la aplicación 4714 de visualización de información se puede cargar en una biblioteca 3712 de sonidos y se puede identificar para el motor 3704 de audio 3D con datos que identifican la dirección o posición que se van a utilizar para simular la procedencia del sonido. Los datos 1798 del dispositivo ponen a disposición de la aplicación 4714 de visualización de información datos de posición, datos de posición de la cabeza, datos que identifican una orientación con respecto al suelo y otros datos provenientes de unidades sensoras del HMD 1502.

Se describe en primer lugar el motor 3706 de mapeo de escenas. Un mapeo 3D del campo de visión visualizado del módulo de visualización de AR se puede determinar por medio del motor 3706 de mapeo de escenas sobre la base de datos de imagen capturados y datos de profundidad, o bien obtenidos a partir de los datos de imagen capturados o bien capturados también. El mapeo 3D incluye posiciones o volúmenes de posiciones en el espacio 3D para objetos.

Como mapeo 3D de un campo de visión visualizado de un módulo de visualización de AR de proximidad ocular puede utilizarse un mapa de profundidad que representa datos de imagen capturados y datos de profundidad provenientes de dispositivos 1613 de captura encarados al exterior. Para el mapeo del campo de visión visualizado para utilizarse un sistema de coordenadas dependiente de cada vista, aproximándose a la perspectiva de un usuario. Se puede realizar un seguimiento en el tiempo de los datos capturados, sobre la base del tiempo de captura para el seguimiento del movimiento de objetos reales. Pueden introducirse objetos virtuales en el mapa de profundidad bajo el control de una aplicación, tal como la aplicación 4714 de visualización de información. Datos de sensores pueden colaborar en el mapeo de lo que se encuentra alrededor del usuario en el entorno del mismo. Datos provenientes de una unidad 1632 de captación de la orientación, por ejemplo un acelerómetro de tres ejes y un magnetómetro de tres ejes, determinan cambios de posición de la cabeza del usuario, y la correlación de dichos cambios de posición de la cabeza con cambios de los datos de imagen y profundidad provenientes de los dispositivos 1613 de captura encarados hacia adelante puede identificar posiciones de objetos con respecto a otros y el subconjunto de un entorno o la posición a los que está mirando un usuario.

En algunas realizaciones, un motor 3706 de mapeo de escenas que se ejecuta en uno o más sistemas 1512 de

ordenador accesibles por red actualiza un mapeo 3D, almacenado de forma centralizada, de una posición y actualizaciones de descarga del aparato 1500, y determina cambios de objetos en sus campos de visión visualizados respectivos sobre la base de las actualizaciones de los mapas. Desde otros dispositivos 1520 de captura de imágenes 3D pueden recibirse en tiempo real datos de imagen y de profundidad desde múltiples perspectivas, bajo el control de uno o más sistemas 1512 de ordenador accesibles por red o desde uno o más aparatos A/V físicos 1500 en la posición. El contenido que se solapa en las imágenes de profundidad tomadas desde múltiples perspectivas se puede correlacionar basándose en un sistema de coordenadas independiente de cada vista, y el contenido de imágenes se puede combinar para crear el mapeo volumétrico o 3D de una posición (por ejemplo, una representación x, y, z de una sala, un espacio de una tienda, o un área geoperimetrada). Adicionalmente, el motor 3706 de mapeo de escenas puede correlacionar los datos de imagen recibidos basándose en tiempos de captura correspondientes a los datos con el fin de realizar un seguimiento de cambios de objetos e iluminación y sombras en la ubicación en tiempo real.

El registro y la alineación de imágenes permite que el motor de mapeo de escenas pueda comparar e integrar objetos del mundo real, puntos de referencia u otras características extraídas de las diferentes imágenes, en un mapa 3-D unificado asociado a la ubicación del mundo real.

Cuando un usuario entra en una ubicación o un entorno dentro de una ubicación, el motor 3706 de mapeo de escenas en primer lugar puede buscar un mapa 3D pre-generado que identifique posiciones en el espacio 3D y datos de identificación de objetos almacenados localmente o accesibles desde otro aparato A/V físico 1500 ó un sistema 1512 de ordenador accesible por red. El mapa pre-generado puede incluir objetos fijos. El mapa pre-generado también puede incluir objetos que se mueven en tiempo real y condiciones actuales de iluminación y sombra en caso de que el mapa se esté actualizando en ese momento a través de otro motor 3706 de mapeo de escenas que se ejecuta en otro sistema 1512 de ordenador o aparato 1500. Por ejemplo, se puede recuperar de memoria un mapa pre-generado que indique posiciones, datos de identificación y propiedades físicas de objetos fijos en la sala de estar de un usuario, obtenidos a partir de datos de imagen y de profundidad de sesiones previas del HMD. Adicionalmente, para obtener un reconocimiento más rápido se pueden precargar datos de identificación que incluyen propiedades físicas correspondientes a objetos que tienden a entrar en la ubicación. Un mapa pre-generado también puede almacenar modelos físicos para objetos según se describe posteriormente. Un mapa pre-generado se puede almacenar en unos medios de almacenamiento de datos accesibles por red, tales como imágenes indexadas por la ubicación y mapas 3D 3724.

La ubicación se puede identificar por medio de datos de ubicación que se pueden usar como índice para buscar en mapas 3D pre-generados 3724 y de imágenes indexadas por ubicación, o en imágenes accesibles 3726 por Internet, un mapa o datos relacionados con imágenes que se pueden usar para generar un mapa. Por ejemplo, datos de ubicación, tales como datos GPS provenientes de un transceptor GPS de la unidad sensora 1644 de la ubicación en un HMD 1502, pueden identificar la ubicación del usuario. En otro ejemplo, se puede determinar una posición relativa de uno o más objetos en datos de imagen provenientes de los dispositivos 1613 de captura encarados al exterior, del aparato A/V físico 1500 del usuario, con respecto a uno o más objetos de los cuales se realiza un seguimiento por GPS, en la ubicación, a partir de lo cual se pueden identificar otras posiciones relativas de objetos reales y virtuales. Adicionalmente, una dirección IP de un punto caliente WiFi o estación celular con la cual tiene conexiones el aparato A/V físico 1500 puede identificar una ubicación. Adicionalmente, entre aparatos A/V físicos 1500 se pueden intercambiar testigos identificadores por infrarrojos, Bluetooth, o WUSB. El alcance de la señal de infra-rojos, WUSB o Bluetooth puede actuar como distancia predefinida para determinar la proximidad de otro usuario. Según permita el alcance de la señal, entre aparatos A/V físicos, a través de infra-rojos, Bluetooth o WUSB, se pueden intercambiar mapas y actualizaciones de mapas, o al menos datos de identificación de objetos.

El motor 3706 de mapeo de escenas identifica la posición y realiza un seguimiento de movimiento de objetos reales y virtuales en el espacio volumétrico, basándose en comunicaciones con el motor 1792 de reconocimiento de objetos del motor 1791 de procesado de imágenes y audio y una o más aplicaciones en ejecución que generan objetos virtuales.

El motor 1792 de reconocimiento de objetos del motor 1791 de procesado de imágenes y audio detecta, realiza un seguimiento de e identifica objetos reales en el campo de visión visualizado y el entorno 3D del usuario, sobre la base de datos de imagen capturados y datos de profundidad capturados, cuando estén disponibles, o posiciones de profundidad determinadas a partir de estereopsis. El motor 1792 de reconocimiento de objetos diferencia entre sí objetos reales marcando límites de objetos y comparando los límites de los objetos con datos estructurales. Un ejemplo de marcación de límites de objetos es detectar bordes dentro de datos de imagen y datos de profundidad detectados u obtenidos, y conectar los bordes. Además de identificar el tipo de objeto, puede detectarse una orientación de un objeto identificado sobre la base de la comparación con datos estructurales almacenados 2700, conjuntos 3718 de datos de referencias de objetos o ambos. Una o más bases de datos de datos estructurales 2700 accesibles a través de una o más redes 1560 de comunicación pueden incluir información estructural sobre objetos. Tal como en otras aplicaciones de procesado de imágenes, una persona puede ser un tipo de objeto, con lo que un ejemplo de datos estructurales es un modelo de esqueleto almacenado de un humano, al cual se puede remitir para ayudar a reconocer partes del cuerpo. Los datos estructurales 2700 también pueden incluir información estructural referente a uno o más objetos inanimados con el fin de ayudar a reconocer el objeto u objetos inanimados, algunos de cuyos ejemplos son muebles, equipamientos deportivos, automóviles y similares.

Los datos estructurales 2700 pueden almacenar información estructural como datos de imágenes o usar datos de imágenes como referencias para reconocimiento de patrones. Los datos de imágenes también se pueden usar para reconocimiento facial. El motor 1792 de reconocimiento de objetos también puede llevar a cabo un reconocimiento facial y de patrones sobre datos de imagen de los objetos, basándose también en datos de imagen almacenados de otras fuentes, tales como datos 1797 de perfiles de usuario correspondientes al usuario en cuestión, otros datos 3722 de perfiles de usuario que sean accesibles con permiso y en red, imágenes indexadas por ubicación y mapas 3D 3724 e imágenes accesibles 3726 por Internet.

La Figura 18 es un diagrama de bloques de una realización de un sistema informático que se puede utilizar para implementar uno o más sistemas 1512 de ordenador accesibles por red o un módulo 1504 de procesamiento asociado el cual puede alojar por lo menos parte de los componentes de software del entorno informático 1754 u otros elementos representados en la Figura 17. En referencia a la Figura 18, un sistema ejemplificativo incluye un dispositivo informático, tal como el dispositivo informático 1800. En su configuración más básica, el dispositivo informático 1800 incluye típicamente una o más unidades 1802 de procesamiento que incluyen una o más unidades de procesamiento central (CPU) y una o más unidades de procesamiento de gráficos (GPU). El dispositivo informático 1800 incluye también memoria 1804 del sistema. En función de la configuración y el tipo exactos del dispositivo informático, la memoria 1804 de sistema puede incluir memoria volátil 1805 (tal como RAM), memoria no volátil 1807 (tal como ROM, memoria *flash*, etcétera) o alguna combinación de los dos. Esta configuración más básica se ilustra en la Figura 18 mediante la línea de trazos 1806. Adicionalmente, el dispositivo 1800 también puede tener características/una funcionalidad adicionales. Por ejemplo, el dispositivo 1800 puede incluir también medios de almacenamiento adicionales (extraíbles y/o no extraíbles) incluyendo, aunque sin carácter limitativo, cinta o discos magnéticos u ópticos. Dichos medios de almacenamiento adicionales se ilustran en la Figura 18 a través de los medios 1808 de almacenamiento extraíbles y los medios 1810 de almacenamiento no extraíbles.

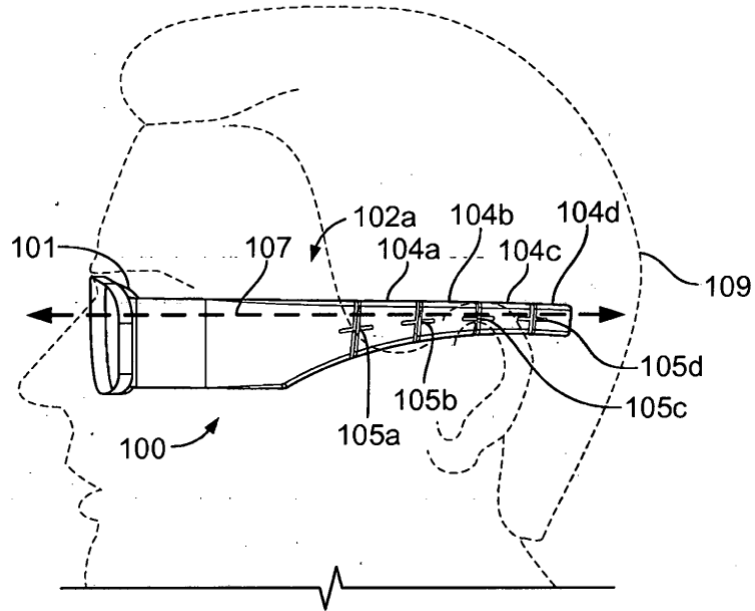
El dispositivo 1800 también puede contener conexión(es) 1812 de comunicaciones, tales como una o más interfaces de red y transceptores que permiten que el dispositivo se comunique con otros dispositivos. El dispositivo 1800 también puede tener dispositivo(s) 1814 de entrada, tal(es) como un teclado, un ratón, un lápiz, un dispositivo de entrada de voz, un dispositivo de entrada táctil, etcétera. También se puede(n) incluir dispositivo(s) 1816 de salida, tal(es) como una pantalla, altavoces, una impresora, etcétera. Estos dispositivos son bien conocidos en la técnica por lo que no se describen de manera extensa en el presente documento.

Aunque en la presente se describen brazos de patilla que proporcionan una compresión según el eje largo en un HMD de A/R, aquellos con conocimientos habituales en la materia entenderán que también en una realización de HMD de V/R pueden usarse igualmente brazos de patilla como los descritos en la presente.

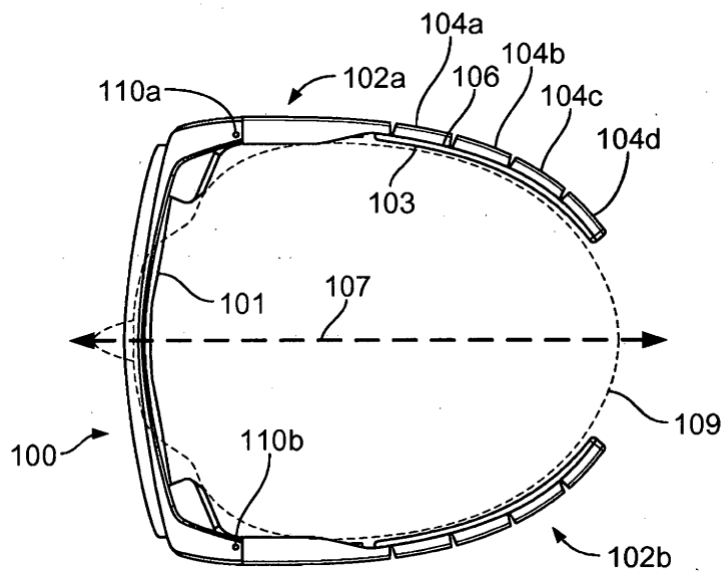
Aunque la materia objeto de la presente se ha descrito en lenguaje específico según las características estructurales y/o las acciones metodológicas, debe entenderse que la materia objeto definida en las reivindicaciones adjuntas no se limita necesariamente a las características o acciones específicas que se han descrito anteriormente. Las características y acciones específicas que se han descrito anteriormente se dan a conocer como formas ejemplificativas de implementación de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (100) para posicionar un dispositivo (101) en la cabeza de un usuario, comprendiendo el aparato:  
un primer brazo (102a) de patilla destinado a acoplarse al dispositivo; y  
un segundo brazo (102b) de patilla destinado a acoplarse al dispositivo,
- 5 en donde cada uno del primer y el segundo brazos de patilla incluyen,  
un material (106) de compresión para ejercer una fuerza de compresión hacia un eje largo (107) de la cabeza,  
una capa (303, 403, 701, 902) de lomo, acoplada al material de compresión, para limitar el desplazamiento del  
material de compresión hacia el eje largo; y
- 10 un material (103, 301) de superficie de interacción que está posicionado en un lado interior de cada uno del primer y  
el segundo brazos de patilla, de manera que al menos una parte del material de superficie de interacción está en  
contacto con la cabeza cuando el primer y el segundo brazos de patilla se posicionan en la cabeza;
- en donde la capa de lomo incluye una opción de entre tiras estirables con tiras no estirables entretejidas, género o  
espuma densa que es parcialmente estirable hasta una distancia fija y género o espuma densa que tiene una  
pluralidad de perforaciones (401).
- 15 2. Aparato de la reivindicación 1, en el que el dispositivo es un módulo (101) de visualización de proximidad ocular,  
y en donde el primer y el segundo brazos (102a, b) de patilla están acoplados al módulo de visualización de  
proximidad ocular, en donde el material (106) de compresión es acero elástico, y en donde al menos una parte del  
acero elástico está posicionada adyacente y externa al material (103) de superficie de interacción.
3. Aparato de la reivindicación 2, en el que al menos una parte de la capa de lomo está posicionada adyacente y  
20 externa al acero elástico (106).
4. Método de fabricación de un par de brazos (102a, b) de patilla para acoplarse a un módulo (101) de visualización  
que está destinado a llevarse en la cabeza, comprendiendo el método:  
formar (1100) un material de compresión, en cada brazo de patilla del par de brazos de patilla, que proporciona una  
fuerza de compresión hacia un eje largo de la cabeza;
- 25 formar (1103) una capa de lomo, en cada brazo de patilla del par de brazos de patilla, que limita el desplazamiento  
del material de compresión hacia el eje largo; y  
formar (1101) un material de superficie de interacción, en cada brazo de patilla del par de brazos de patilla, que  
proporciona una superficie de interacción entre cada brazo de patilla y la cabeza;
- 30 en donde la formación de la capa de lomo incluye formar uno de entre género que tiene fibras estirables entretejidas  
con tiras no estirables, género o espuma densa con un patrón de perforación, y género o espuma densa que es  
estirable hasta un porcentaje predeterminado del género o espuma densa.
5. Método de la reivindicación 4, en el que cada brazo (102a, b) de patilla mencionado del par de brazos de patilla  
incluye una pluralidad de secciones que presentan magnitudes diferentes de flexibilidad y precarga.
6. Método de la reivindicación 4, en el que la formación del material de compresión incluye formar acero elástico.
- 35 7. Método de la reivindicación 4, en el que la capa de lomo se forma al menos parcialmente entre medio de una  
capa de superficie de interacción del material de superficie de interacción y una capa de compresión del material de  
compresión.
8. Método de la reivindicación 4, en el que la formación del material de compresión incluye formar un resorte de  
alambre cerrado en bucle y en donde la capa de lomo se forma entre medio del resorte de alambre cerrado en bucle.
- 40 9. Método de la reivindicación 4, en el que la formación del material de superficie de interacción incluye formar uno  
de entre espuma moldeada por compresión, silicona moldeada y un material acolchado.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

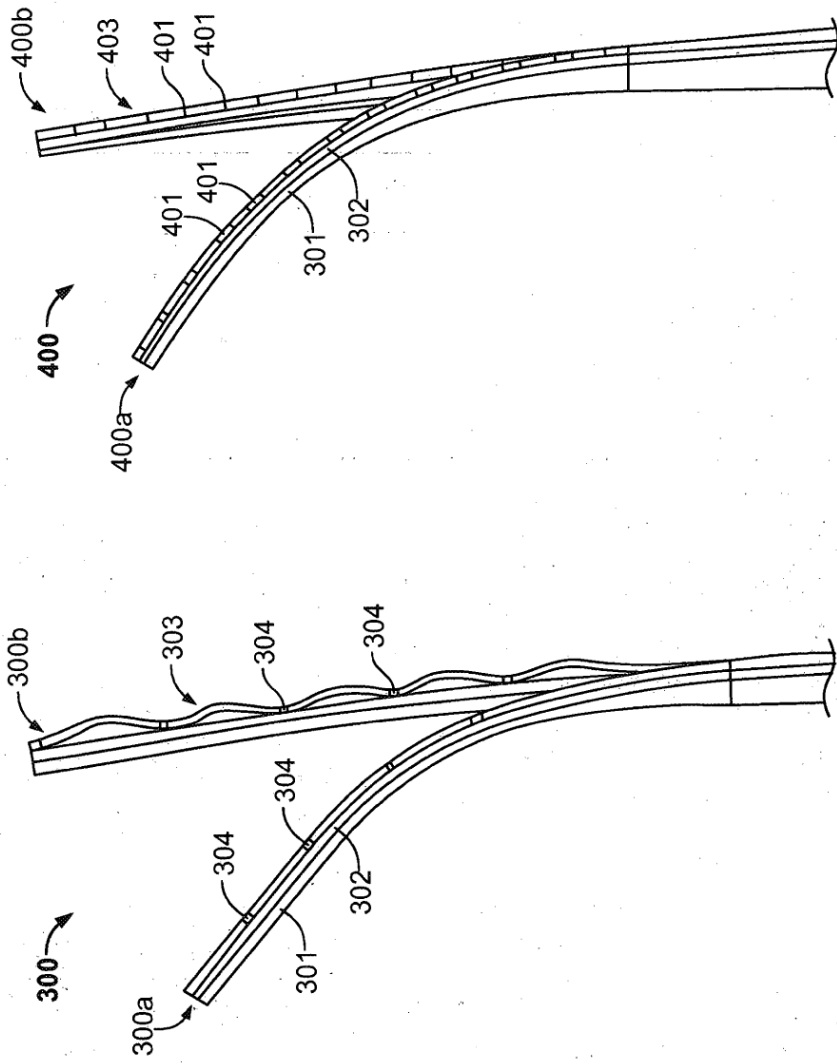


Fig. 4

Fig. 3



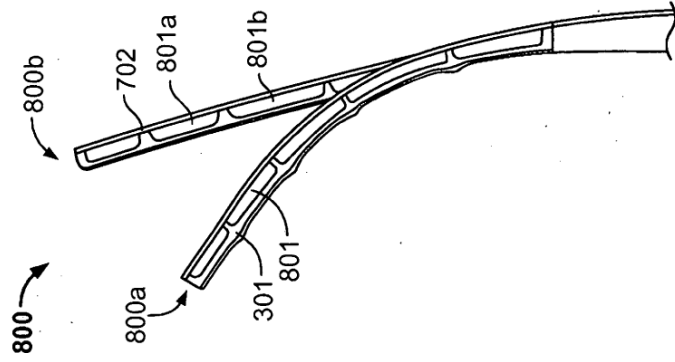


Fig. 5

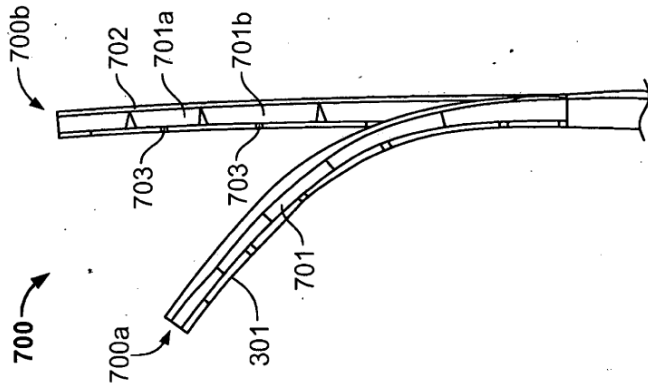


Fig. 6

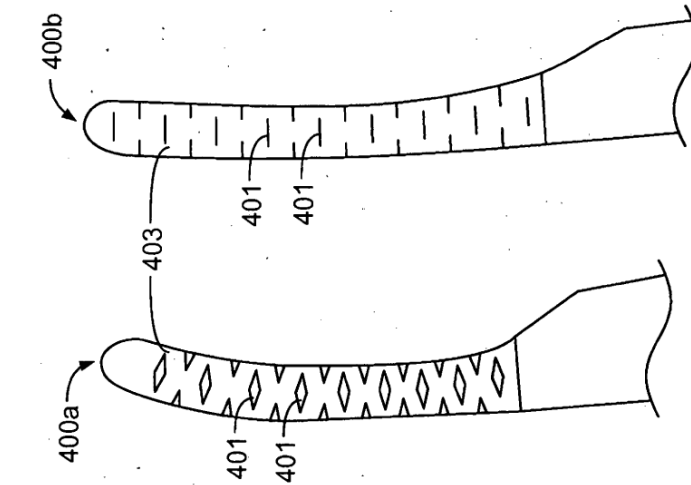


Fig. 7

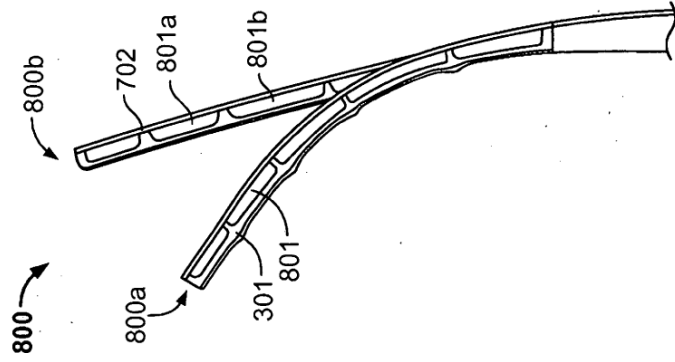
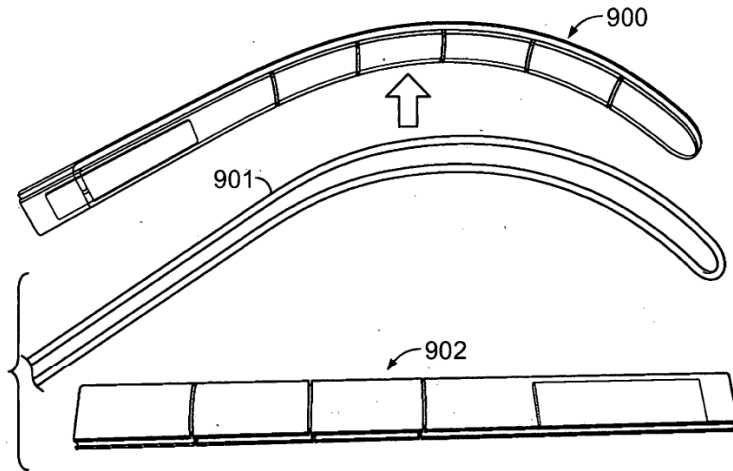
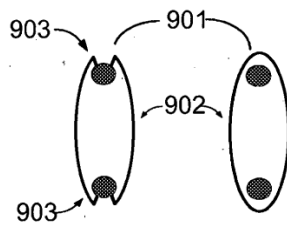


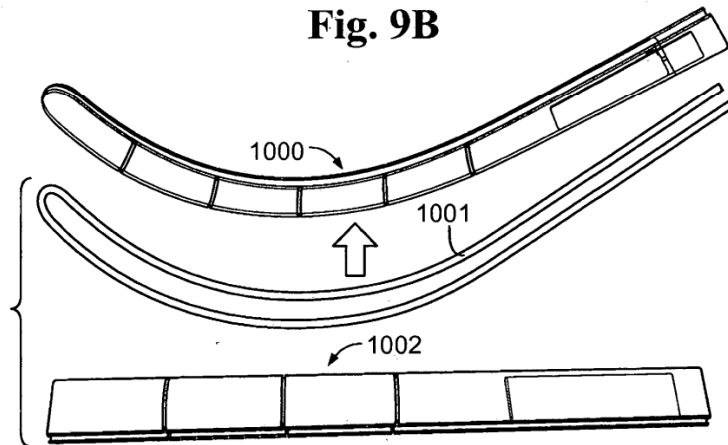
Fig. 8



**Fig. 9A**



**Fig. 9B**



**Fig. 10**

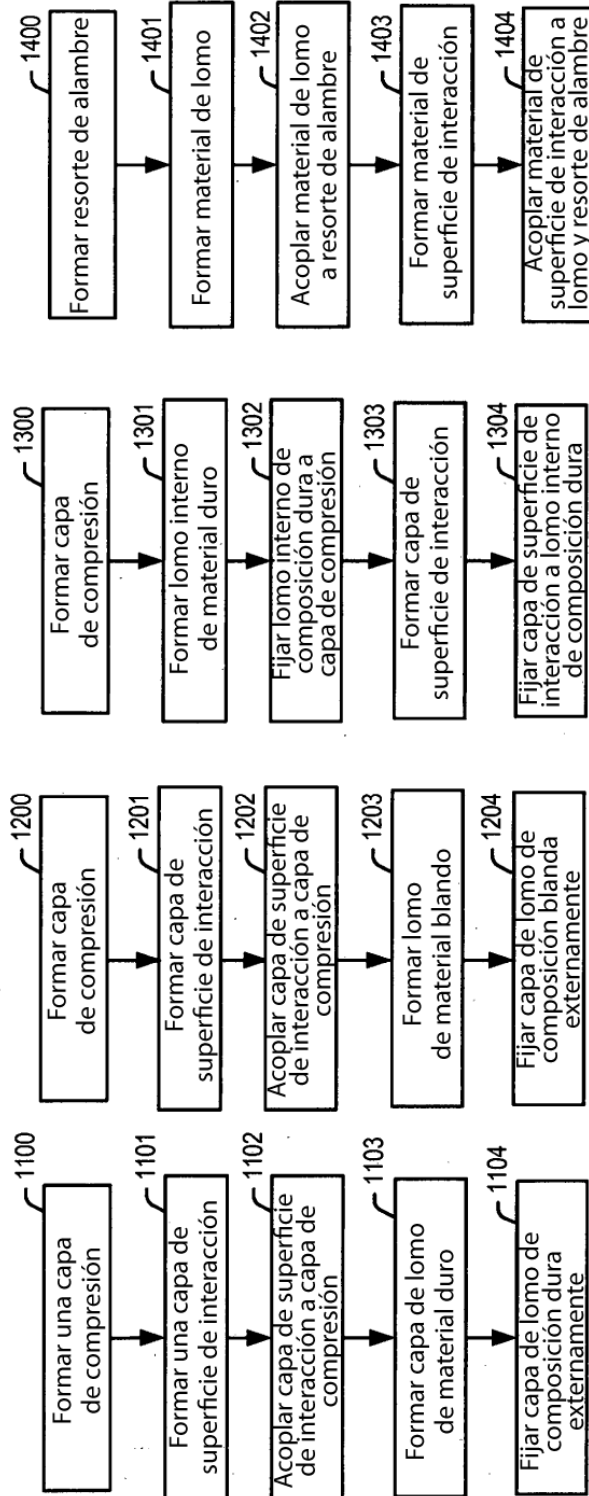


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

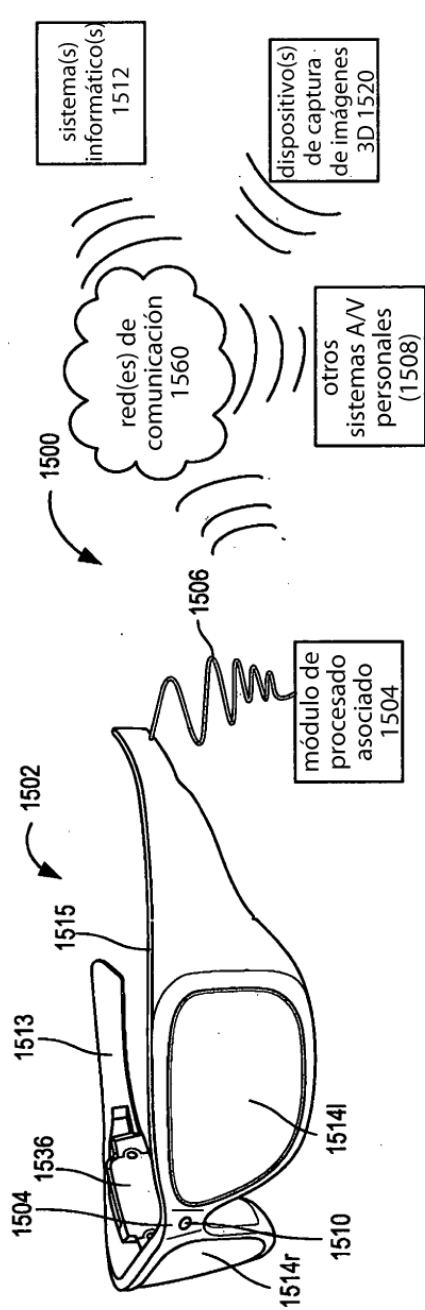


FIG. 15A

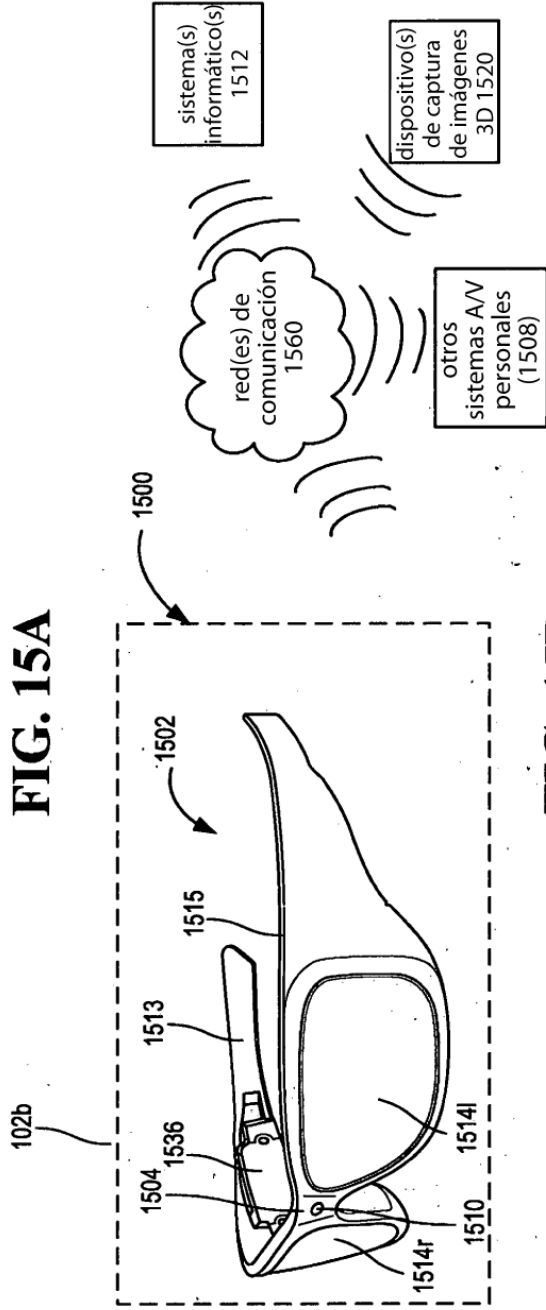
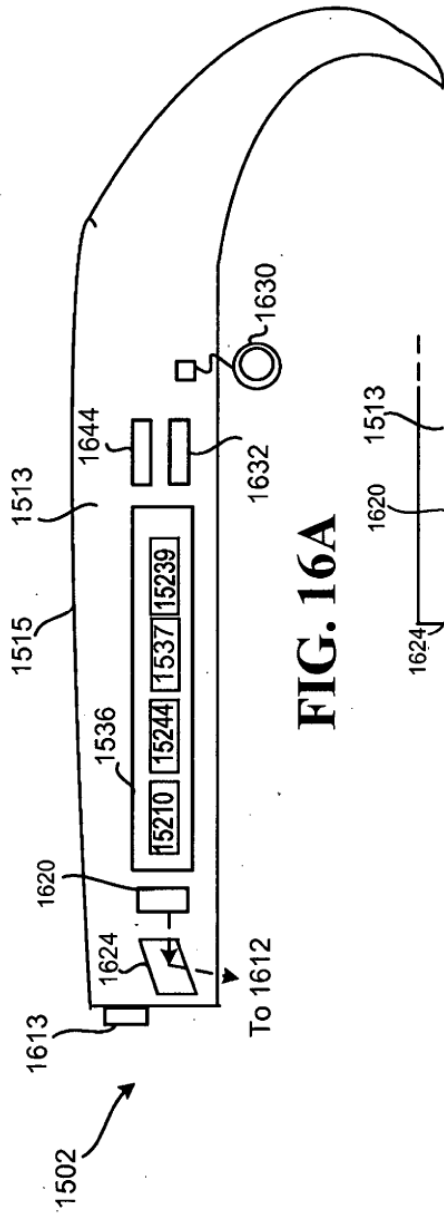
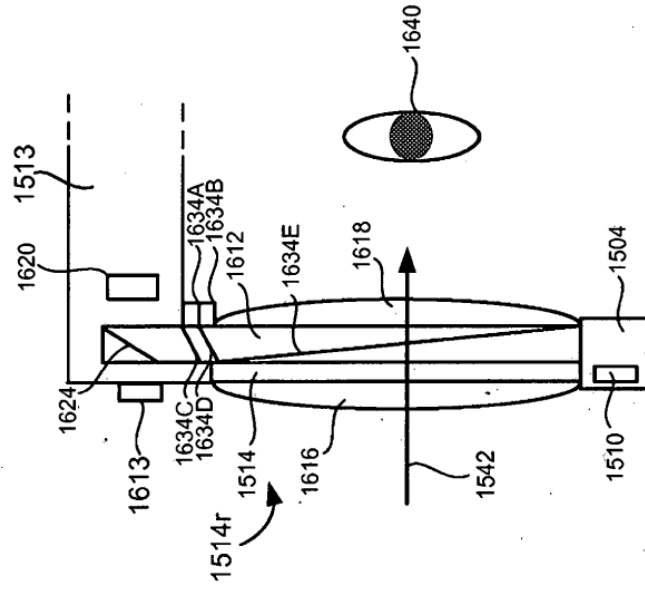


FIG. 15B



**FIG. 16A**



**FIG. 16B**

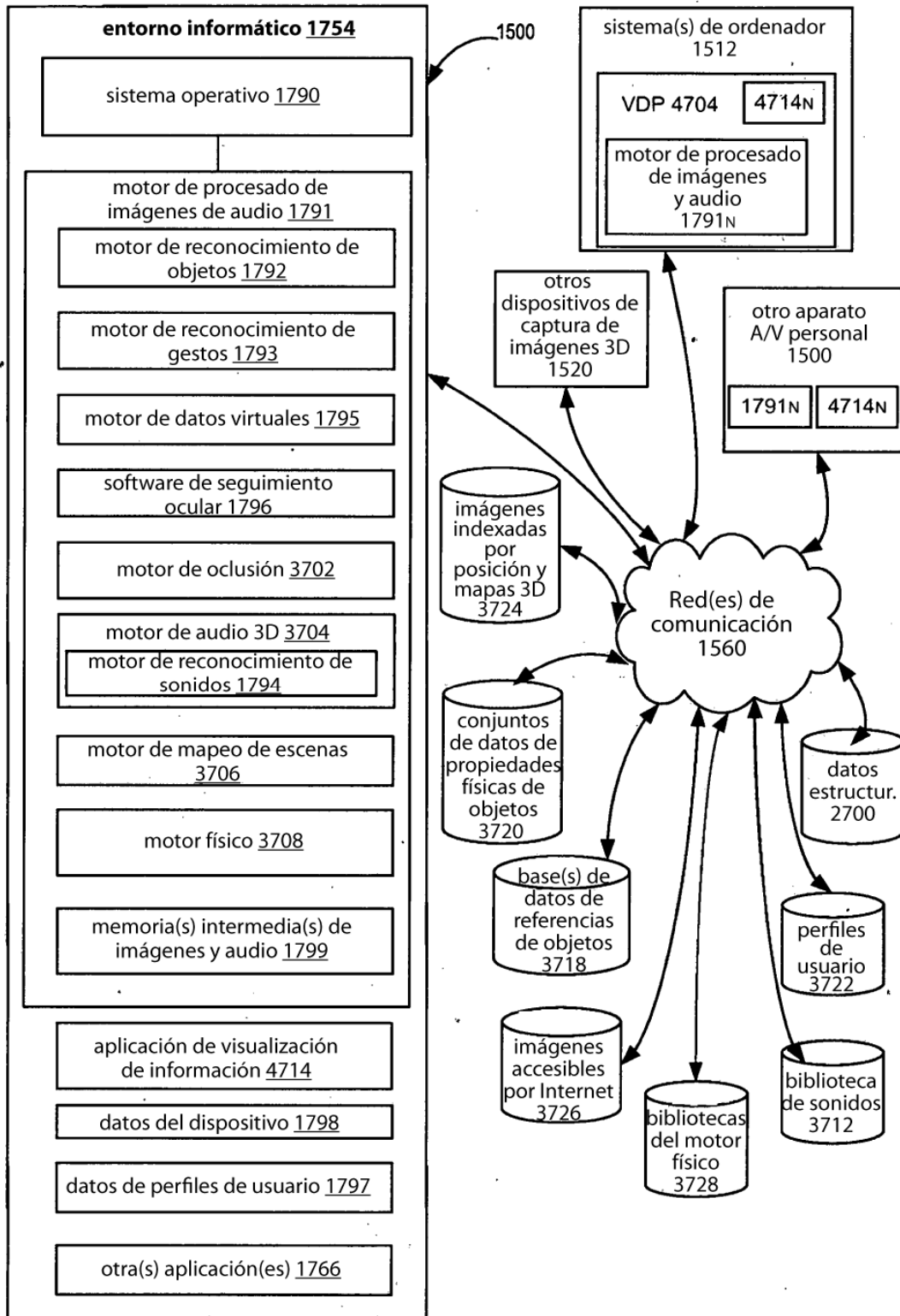
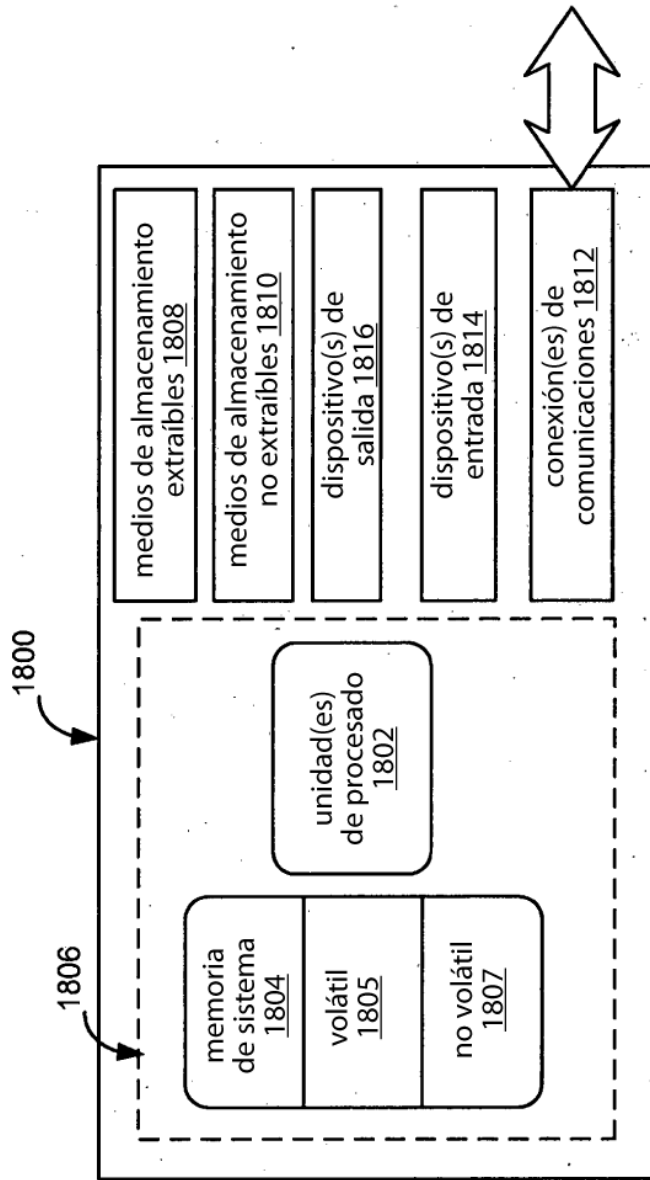


FIG. 17



**FIG. 18**