

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 276**

51 Int. Cl.:

**G06F 3/01** (2006.01)

**G06F 3/0487** (2013.01)

**G06F 3/038** (2013.01)

**H04M 1/02** (2006.01)

**H04M 1/725** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2017 PCT/EP2017/066033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2019 WO19001705**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2017 E 17737232 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2021 EP 3646159**

54 Título: **Dispositivo flexible de comunicación y método para cambiar la forma del dispositivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.10.2021**

73 Titular/es:  
**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)**  
**(100.0%)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:  
**ARAÚJO, JOSÉ y**  
**ANDERSSON, LARS**

74 Agente/Representante:  
**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 863 276 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

Dispositivo flexible de comunicación y método para cambiar la forma del dispositivo

### 5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a métodos y un dispositivo de comunicación adaptado para modificar la forma del dispositivo, que es capaz de producir un efecto háptico.

### 10 **Antecedentes**

La Internet háptica o táctil puede verse como el siguiente paso hacia el interfuncionamiento móvil. Si bien los usuarios actualmente pueden comunicarse de manera eficiente a través de voz y video, se prevé que en la futura sociedad en red las personas podrán comunicar también el sentido del tacto a través de dispositivos hápticos. En los últimos años ha habido una gran cantidad de investigaciones sobre dispositivos que permiten que tenga lugar dicha comunicación. Se están desarrollando varios dispositivos hápticos nuevos, en particular dispositivos que los usuarios pueden llevar puestos, como por ejemplo, guantes, chalecos, pero también dispositivos, como por ejemplo, los teléfonos inteligentes y los relojes inteligentes se han adaptado para que se puedan usar como dispositivos hápticos. Varias tecnologías de actuadores hápticos, como por ejemplo, ultrasonido, vibrotáctiles, electrostáticas, piezoeléctricas y otras soluciones mecánicas también se encuentran disponibles.

La percepción háptica comprende los sentidos cinestésico y táctil y puede relacionarse con sensaciones, incluyendo por ejemplo, tamaño, forma, masa, textura y rigidez de objetos y superficies físicos. La información cinestésica puede referirse a la información percibida, por ejemplo, al mover articulaciones, músculos y/o tendones, mientras que la información táctil puede, por ejemplo, referirse a la información recuperada a través de la piel de un ser humano.

Varias soluciones para dispositivos portátiles consideran la interacción con una interfaz de usuario, o proporcionan un efecto háptico, o retroalimentación, con respecto a una imagen que se muestra en la pantalla táctil de un dispositivo. En otros casos de uso, dos usuarios, usando un dispositivo háptico respectivo, pueden transmitir el sentido del tacto entre sí interactuando con la pantalla del dispositivo háptico respectivo en tiempo real. Cada usuario podrá recibir retroalimentación háptica con respecto a las propiedades hápticas, como por ejemplo, textura, fricción o rigidez, de por ejemplo, una interfaz de usuario, imagen, objeto o el dedo del otro usuario en una ubicación específica, si el dispositivo es capaz de rastrear la posición del dedo del usuario. Al recurrir a vibraciones y tecnología piezoeléctrica, la pantalla táctil de un dispositivo puede generar varios efectos de fricción y textura.

Se prevé que las futuras tecnologías de interacción con el usuario como por ejemplo, las pantallas táctiles y los dispositivos llevables proporcionarán a los usuarios un efecto háptico adicional y mejorado. Además, se considera que los dispositivos flexibles y los llevables se volverán omnipresentes en la vida de las personas en el futuro, donde dichos dispositivos flexibles abarcarán desde textiles y ropa hasta relojes inteligentes, así como dispositivos portátiles, incluidos teléfonos inteligentes y tabletas.

Sin embargo, las posibilidades proporcionadas por los dispositivos de comunicación flexibles pueden causar problemas cuando sea el momento de producir un efecto háptico en un dispositivo de comunicación flexible, ya que la forma actual del dispositivo de comunicación puede no ser adecuada para producir el efecto háptico.

El documento US 2016/0231813 A1 divulga un método para controlar la vibración de un dispositivo electrónico, como un teléfono móvil, que tiene una pantalla flexible y una unidad de accionamiento de vibración, que incluye: adquirir un parámetro de plegado de la pantalla flexible; y ajustar un parámetro de vibración de la unidad de accionamiento de vibración en el dispositivo electrónico de acuerdo con el parámetro de plegado. Con el método, el parámetro de vibración de la unidad de accionamiento de vibración en el dispositivo electrónico se puede ajustar a diferentes estados de plegado, de modo que se pueda detectar la energía de vibración generada por la unidad de accionamiento de vibración.

El documento EP 2796964 A1 divulga dispositivos informáticos, por ejemplo un teléfono inteligente, que comprenden superficies deformables habilitadas hápticamente y métodos para las mismas. Los dispositivos están configurados para generar un efecto háptico de deformación, que puede comprender doblar, plegar, cambiar la forma o deformar de otro modo el dispositivo informático. Un módulo de determinación de efectos hápticos puede determinar los efectos hápticos configurados para contrarrestar los cambios en las propiedades físicas de una superficie táctil (por ejemplo, su forma) causados por las condiciones ambientales (por ejemplo, humedad, temperatura, presión, vibraciones/ruido ambiental o una cantidad de luz ambiental) y que puede afectar el efecto háptico percibido por el usuario. En algunas realizaciones, el módulo de determinación del efecto háptico puede determinar un efecto háptico configurado para deformar la superficie táctil sustancialmente de nuevo a su configuración no adulterada.

### 65 **Sumario**

Es un objeto del presente documento abordar, o al menos aliviar, al menos algunos de los problemas descritos anteriormente.

5 De acuerdo con un aspecto, se sugiere un método para cambiar la forma de un dispositivo de comunicación flexible. El método sugerido es reconocer una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo de comunicación, después de lo cual se inicia una determinación de al menos una propiedad, asociada con el efecto háptico solicitado, así como se inicia una determinación de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, donde al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación es causada por la forma del dispositivo de comunicación. Basándose en las propiedades mencionadas, se inicia una determinación sobre si las condiciones predefinidas, especificando los requisitos para reproducir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación, se cumplen o no, y, en caso de que se compruebe que no se cumplen las condiciones mencionadas, se determina una modificación de la forma del dispositivo, de manera que se cumplan las condiciones mencionadas con respecto a las propiedades mencionadas.

15 Una vez que se ha determinado un cambio de forma requerido, se puede producir el efecto háptico o se puede almacenar el resultado de la determinación para su posterior recuperación y producción. Aplicando el método sugerido, se puede adaptar automáticamente un dispositivo de comunicación que no es adecuado para producir un efecto háptico, debido a su forma actual, de modo que la producción se pueda ejecutar de la manera deseada y con la calidad deseada.

20 Al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado puede ser indicativa de una o más de amplitud, frecuencia, duración o envolvente de la señal, mientras que al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación puede ser indicativa de una o más de las presiones activadas en el dispositivo de comunicación, el autocontacto determinado entre las superficies del dispositivo de comunicación, la forma actual del dispositivo de comunicación o la posición 3D actual de al menos una de las partes del dispositivo de comunicación.

25 De acuerdo con una realización, la propiedad del dispositivo de comunicación está asociada con un área específica del dispositivo de comunicación. Por lo tanto, solo se deben considerar áreas específicas del dispositivo para el cambio de forma.

30 Las condiciones se especifican típicamente considerando un primer valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado y un segundo valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el dispositivo de comunicación.

35 Típicamente, las condiciones se almacenan en un almacenamiento, accesible para el dispositivo de comunicación, pero de acuerdo con una realización alternativa, las condiciones se proporcionan en cambio al dispositivo de comunicación junto con el efecto háptico.

40 La determinación de la modificación puede basarse en varios criterios diferentes, como por ejemplo, uno o más de: exceder la distancia entre dos superficies del dispositivo de comunicación, minimizar la cantidad de energía requerida para la modificación, minimizar la modificación percibida por el usuario o colocar la forma del dispositivo de comunicación en una forma predeterminada predefinida.

45 En lugar de considerar el área completa de un dispositivo de comunicación donde se puede producir un efecto háptico, la determinación de la modificación puede aplicarse en cambio sólo en una o más áreas seleccionadas del dispositivo de comunicación.

50 La determinación de la ejecución de la modificación determinada puede, en lugar de realizar directamente modificaciones determinadas, comprender instruir a un usuario del dispositivo de comunicación sobre cómo modificar la forma del dispositivo de comunicación, donde tales instrucciones pueden, por ejemplo, comprender al menos una de las instrucciones audiovisuales y hápticas.

55 De acuerdo con otro aspecto, también se sugiere un programa informático, que comprende instrucciones ejecutables, para hacer que un dispositivo de comunicación ejecute un método, como el descrito anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto más, también se sugiere un producto de programa informático, que comprende un medio de almacenamiento legible por computadora, en el que el medio de almacenamiento legible por computadora comprende el programa informático como se sugirió anteriormente.

60 De acuerdo con otro aspecto más, se sugiere un dispositivo de comunicación flexible, capaz de cambiar su forma de manera controlada, donde el dispositivo de comunicación comprende una circuitería de procesamiento y una memoria, en el que la circuitería de procesamiento está configurado para: reconocer una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo de comunicación; iniciar la determinación de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado; iniciar la determinación de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, donde al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación es causada por la forma del dispositivo de comunicación; iniciar una determinación sobre si se cumplen o no las condiciones, especificando los requisitos para reproducir el

efecto háptico en el dispositivo de comunicación, basándose en las propiedades mencionadas; e iniciar la determinación de una modificación de la forma del dispositivo, de manera que se cumplan las condiciones mencionadas con respecto a las propiedades mencionadas, en caso de que inicialmente se encuentre que no se cumplen las condiciones mencionadas.

5 **Breve descripción de los dibujos**

Las realizaciones se describirán ahora con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

10 La figura 1a es una ilustración de un dispositivo de comunicación flexible de mano, que tiene la forma de un teléfono inteligente convencional.

Las figuras 1b-d son ilustraciones de un dispositivo de comunicación flexible de perfil que se ha plegado de varias formas alternativas.

15 Las figuras 2a-b son ilustraciones de un dispositivo de comunicación flexible de acuerdo con la figura 1b cuando se muestra desde el lateral.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método ejecutable en un dispositivo de comunicación flexible.

20 La figura 4 es una ilustración de un dispositivo de comunicación flexible de acuerdo con un primer aspecto.

La figura 5 es una ilustración de un dispositivo de comunicación flexible de acuerdo con un segundo aspecto.

25 **Descripción detallada**

Se sugieren métodos y un dispositivo de comunicación que se describen brevemente para activar un efecto háptico y cambiar la forma del dispositivo de modo que el efecto háptico pueda activarse, producirse o reconstruirse en el dispositivo siempre que sea necesario. Más específicamente, si un dispositivo de comunicación flexible se pliega o dobla en el momento en que se va a activar un efecto háptico en el dispositivo, la deformación del dispositivo puede exceder el límite donde, por ejemplo, la producción del efecto háptico completo, típicamente ejecutable mediante la reproducción de una vibración, no será posible, o la frecuencia y amplitud de la vibración se deteriorarán severamente, dando como resultado una mala experiencia de usuario con respecto al efecto háptico. De hecho, debido a un autocontacto puede darse un efecto de resonancia, donde el autocontacto puede inducir al dispositivo de comunicación a tener una amplitud mayor de la deseada en frecuencias específicas. Un dispositivo de comunicación flexible puede comprender un solo cuerpo flexible o estar construido como una pluralidad de cuerpos flexibles, siendo construidos en conjunto y actuando como un solo cuerpo flexible por un usuario. Para permitir la producción de un efecto háptico, el dispositivo de comunicación descrito en el presente documento también comprende actuadores hápticos, distribuidos sobre al menos partes de la pantalla del dispositivo.

40 A modo de ejemplo, un dispositivo de comunicación que comprende al menos un cuerpo flexible, que comprende uno o más motores de vibración, puede, si se pliega para formar un autocontacto, por ejemplo, entre sus extremos, no ser capaz de activar uno o más motores de vibración, u otro tipo de actuadores, de la manera deseada, de modo que se pueda producir un efecto háptico de manera satisfactoria, ya que el autocontacto puede perturbar la salida de vibración de los respectivos actuadores. Por lo tanto, una modificación que sea suficiente para eliminar el factor perturbador mencionado en un área deseada de la pantalla del dispositivo de comunicación debe ejecutarse antes de que se ejecute la producción real, y/o se almacenan los datos indicativos de una modificación determinada del dispositivo de comunicación.

50 Para remediar el problema mencionado anteriormente, se sugiere un método donde se determina, basándose en ciertas propiedades de un efecto háptico a producir en un dispositivo de comunicación, así como a ciertas propiedades del dispositivo de comunicación, que son importantes para la producción real, que no se cumplen determinadas condiciones para producir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación. Una vez que se ha determinado que no se cumplen las condiciones para producir el efecto háptico, se determinan las modificaciones del dispositivo de comunicación y se pueden ejecutar y/o almacenar.

60 Por dispositivo de comunicación, que se denomina específicamente dispositivo de comunicación flexible en este documento, nos referimos a cualquier tipo de dispositivo, capaz de establecer comunicación a través de un sistema de comunicación inalámbrico o por cable, y que sea capaz de producir un efecto háptico, es decir, reproducir una señal, que representa una o más propiedades hápticas, como por ejemplo, textura, fricción, rigidez, fuerza, vibración y/o movimiento. Tal dispositivo de comunicación puede incluir un teléfono inteligente, una alfombrilla, un dispositivo portátil, como por ejemplo, un reloj, una pulsera, ropa, un dispositivo montado en la cabeza o cualquier tipo de dispositivo de comunicación, que comprenda una interfaz de usuario y que sea capaz de comunicarse con otro dispositivo o entidad y de cambiar su forma de forma controlada como se describe en el presente documento. Al cambiar su forma de forma controlada, aquí incluimos la autotraslación y/o rotación de una o más áreas específicas del dispositivo de comunicación, o al provocar que cambie su forma por parte del usuario, o cualquier otro agente

externo que actúe sobre el cuerpo del dispositivo de comunicación, por ejemplo, de acuerdo con las instrucciones dadas al usuario del dispositivo de comunicación. Más específicamente, los motores u otros tipos de actuadores del dispositivo de comunicación son capaces de hacer que al menos una parte del dispositivo de comunicación gire y/o se traslade con respecto a su posición inicial, definida por una cierta posición y orientación.

5 La figura 1a ilustra un dispositivo 100 de comunicación flexible, aquí en forma de un teléfono inteligente, cuando se usa como un teléfono inteligente convencional, es decir, sin exponerlo a ninguna deformación de su forma convencional. La figura 1b es otra ilustración, en la que la parte superior del teléfono 100 se ha plegado parcialmente sobre el cuerpo del teléfono restante, lo que da como resultado un autocontacto, o casi un autocontacto. En la figura 10 1b, un área o región específica 101b representa un área típica para determinar propiedades relevantes y para considerar la modificación de la forma en la dirección indicada por la flecha. La figura 1c muestra el mismo teléfono 100 que el anterior, pero ahora plegado. También en esta figura, se muestra un área específica 101c, para considerar la modificación de la forma. Alternativamente, un área más grande puede considerarse más apropiada en el último escenario. En otra figura 1d, ambos extremos del teléfono 100 se han plegado juntos, similar al escenario de la figura 1a. En caso de que una parte de la pantalla del teléfono 100 se considere suficiente para producir un efecto háptico, puede ser suficiente modificar la forma del área, indicada por 101d en la figura. Aunque no se muestra en ninguna de las figuras, las áreas para considerar las propiedades y la modificación de la forma pueden estar limitadas a áreas más pequeñas o más grandes, de manera que, por ejemplo, cualquiera de las áreas 101b, 101c o 101d se divide en áreas aún más pequeñas, donde una o más de ellas se consideran para una posible modificación de la forma. A modo de ejemplo, el área 101c de la figura 1c se puede dividir en dos áreas, donde solo se considera una de estas áreas, permitiendo así que solo se modifique un lado del teléfono 100, por ejemplo, doblando a cualquier lado del teléfono 100, mientras que el otro lado se mantiene sin cambios. También debe entenderse que el cuerpo del teléfono 100 se puede dividir en una pluralidad de áreas, donde se aplican los mismos o diferentes criterios en diferentes áreas de una manera controlada.

25 La figura 2a ilustra el teléfono flexible 100 ilustrado en la figura 1a, visto desde el lateral. Como se ilustra en la figura 1a, el teléfono 100 está expuesto a autocontacto, lo que requerirá ciertas acciones para evitar un autocontacto, al modificar la forma del teléfono 100. La figura 2b muestra otro escenario, donde ninguna parte del teléfono 100 está en contacto con otra parte, es decir, este es típicamente un escenario menos crítico con respecto a la producción del efecto háptico, pero que aún puede requerir algún tipo de modificación de la forma del teléfono 100 para permitir la producción de un efecto háptico en un cierto nivel de calidad/experiencia del usuario.

30 Un método a ejecutar en un dispositivo de comunicación como se describe en el presente documento, se describirá ahora con más detalle, con referencia a la figura 3. En un primer paso 3:1 de la figura 3, el dispositivo de comunicación está reconociendo una solicitud para activar, reconstruir o producir un efecto háptico en el dispositivo de comunicación, es decir, se reconoce un mensaje o notificación en el dispositivo de comunicación, lo que indica que un mensaje que comprende un efecto háptico está disponible para su producción en el dispositivo de comunicación, o esa producción del efecto háptico ya ha comenzado. Sin embargo, típicamente, el usuario del dispositivo de comunicación es consciente de que el mensaje recibido contiene un efecto háptico y que se requiere una modificación de la forma del dispositivo antes de que se inicie la producción o que el usuario lo advierta.

35 Incluso si un usuario puede adaptar la forma del dispositivo manualmente, tal adaptación no siempre es posible o lo suficientemente eficiente. También puede ser difícil, si no imposible, para el usuario determinar cómo adaptar la forma, por ejemplo, si se prefiere una adaptación mínima de la forma. Para que el dispositivo de comunicación pueda adaptarse automáticamente de manera suficiente, el método propuesto se inicia por tanto determinando las propiedades que se relacionan con el efecto háptico mencionado y que tendrán o pueden tener impacto en los requisitos de modificación. Alternativamente, en caso de una necesidad de modificación de la forma debido a circunstancias no óptimas, el usuario podría recibir una pregunta en la interfaz de usuario del dispositivo de comunicación sobre si se requiere modificación o no, en el que, en caso de que no se requiera modificación, la producción del efecto háptico se ejecutará teniendo en cuenta los inconvenientes mencionados. En el último caso, la determinación de las modificaciones necesarias se podría ejecutar en segundo plano, pero sin ejecutar realmente la modificación resultante. En cambio, los datos sobre los requisitos de modificación determinados pueden almacenarse junto con información sobre la forma actual del dispositivo de comunicación y la base de la forma para decisiones y optimizaciones de futuras modificaciones.

55 Más específicamente, en un paso siguiente 3:2, se determina al menos una propiedad, asociada con el efecto háptico solicitado. Tal propiedad puede, por ejemplo, ser la amplitud, frecuencia, duración o la envolvente de la señal del efecto háptico, o cualquier otra propiedad que se considere relevante para determinar si el efecto háptico se puede producir en el dispositivo de comunicación o con la calidad requerida, si se mantiene en su forma actual. La determinación de las propiedades seleccionadas se puede ejecutar de forma continua, periódica o no periódicamente, y se realiza una única medición de dichas propiedades o se miden dichas propiedades durante un período de tiempo determinado. A modo de ejemplo, se pueden ejecutar mediciones, por ejemplo, cada 50 ms, cada vez con una duración de, por ejemplo, 5 ms, a una frecuencia de muestreo de 1 ms. Las propiedades del efecto háptico se pueden determinar, por ejemplo, aplicando uno o más sensores de movimiento o unidades de medición inerciales, como por ejemplo, acelerómetros, giroscopios, sensores de presión, torque, flexión, doblado o fuerza, o cualquier otro sensor que pueda medir propiedades hápticas, integrados en el dispositivo de comunicación. Al

determinar las propiedades, como se sugirió anteriormente, esto puede incluir una propiedad que sea indicativa de una o más de las presiones activadas en el dispositivo de comunicación, el autocontacto determinado entre las superficies del dispositivo de comunicación, la forma actual del dispositivo de comunicación o la posición 3D actual de al menos una de las partes del dispositivo de comunicación. En otro paso 3:3, que alternativamente se puede ejecutar antes, o en paralelo al paso 3:2, una o más propiedades del dispositivo de comunicación, que se consideran relevantes al producir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación, están determinadas, en consecuencia. Más específicamente, la determinación mencionada se puede obtener activando sensores específicos del dispositivo de comunicación, que pueden denominarse propiedades sensibles a la forma del dispositivo de comunicación, para detectar una o más propiedades. La última categoría de propiedades puede incluir, por ejemplo, presión, que puede ser autopresión, es decir, presión causada por actuadores del dispositivo de comunicación, presión causada por un usuario, por ejemplo, al presionar manualmente partes del dispositivo de comunicación juntas, o una combinación de las mismas. Otra propiedad que puede ser de relevancia es un autocontacto determinado entre las superficies del dispositivo de comunicación, que puede determinarse, por ejemplo, detectando la resistencia eléctrica o la conductividad de la superficie del dispositivo de comunicación o analizando la forma actual del dispositivo para inferir qué tan cerca está cada sección no adyacente del dispositivo entre sí. Otra propiedad de relevancia puede ser la forma actual del dispositivo de comunicación. En el último caso, la forma puede, por ejemplo, determinarse basándose en la presión determinada sobre el dispositivo, la distancia medida entre las superficies del dispositivo o una combinación de estas, o extrayendo el estado actual (posición, ángulo, etc.) de las juntas que conectan varios componentes del dispositivo, o midiendo la salida de un sensor de flexión o doblado, que típicamente experimenta una variación de resistencia cuando se flexiona, entre otros sensores de forma, posición, deflexión o doblado disponibles en la técnica. Típicamente, las propiedades mencionadas se determinan para una o más áreas específicas del dispositivo de comunicación, donde dichas áreas se pueden seleccionar basándose en las ubicaciones preferidas de una pantalla para producir el efecto háptico, o áreas que son capaces de, o más adecuadas, para producir un efecto háptico, por ejemplo, en caso de que solo algunas áreas de una pantalla de un dispositivo de comunicación cuenten con tales capacidades.

En un siguiente paso 3:4, se determina si se cumplen o no ciertas condiciones para producir o reproducir el mencionado efecto háptico en el dispositivo de comunicación. Tal determinación se basa en las propiedades mencionadas, ya determinadas. Más específicamente, una regla puede especificar que cierta propiedad de un efecto háptico que excede un valor de umbral específico es crítica para una próxima producción, lo que da como resultado una determinación de si una propiedad (o propiedades) específica del dispositivo de comunicación, que es relevante para producir si el efecto háptico respectivo excede o no otro valor de umbral respectivo. A modo de ejemplo, la amplitud de un efecto háptico puede considerarse crítica, en caso de autocontacto, o casi autocontacto o una forma específica, de un dispositivo de comunicación. La determinación de tal propiedad puede resultar en considerar la determinación de áreas de autocontacto y una propiedad, como por ejemplo, la presión expuesta a una o ambas áreas para determinar que las condiciones para producir el efecto háptico no se cumplen con respecto a las propiedades consideradas. De acuerdo con otro ejemplo, los polímeros electroactivos pueden hacer que partes de un dispositivo de comunicación se doblen hacia adentro o hacia afuera, dando como resultado un cambio de forma que da como resultado que no se cumplan ciertas condiciones. Alternativamente, se puede determinar una combinación de propiedades para una o ambas de las categorías de propiedades mencionadas. Generalmente, se puede aplicar un modelo en el dispositivo que mapea la entrada y salida relacionada con la háptica de la siguiente manera: salida háptica = modelo (entrada háptica, forma actual), donde se determina si una o más propiedades de salida háptica están dentro de una o más valores de umbral, para la forma actual.

Dependiendo de la distribución de sensores y/o actuadores en el dispositivo de comunicación, la precisión de las condiciones del dispositivo para producir o reproducir el efecto háptico puede diferir. Con un mayor número de sensores y actuadores, se pueden definir más áreas más pequeñas como formando una cuadrícula de áreas separadas distribuidas sobre la superficie del dispositivo de comunicación, y también se pueden obtener las modificaciones o adaptaciones más detalladas del dispositivo de comunicación. En el último caso, pueden ser posibles modificaciones más pequeñas del dispositivo, donde las modificaciones requeridas pueden ser incluso de una naturaleza tan limitada que el usuario no percibe, lo que da como resultado una perturbación mínima para el usuario.

En un siguiente paso 3:5, se inicia una determinación de la modificación requerida de la forma, en el que se determina la modificación, de manera que se cumplan las condiciones con respecto a las propiedades determinadas. Al determinar cómo cambiar el dispositivo de comunicación, se aplicarán simulaciones, aplicando los criterios seleccionados sobre áreas seleccionadas, típicamente las mismas áreas que se aplicaron al determinar las propiedades de la superficie del dispositivo de comunicación. La simulación mencionada se puede aplicar de acuerdo con uno o más criterios seleccionados, que pueden, por ejemplo, basarse en cambios que requieran una cantidad mínima de energía, una actuación mínima de los actuadores relevantes, la selección de una forma predeterminada que probablemente sea suficiente para una producción completa de un efecto háptico. De acuerdo con una realización alternativa, en lugar de automatizar la modificación, se pueden aplicar instrucciones que indiquen al usuario cómo modificar el dispositivo de comunicación, donde dicha instrucción podría ejecutarse instruyendo al usuario de forma audible, visual o háptica, o como una combinación de dos o más de los medios de instrucción mencionados. Aplicando instrucciones, el usuario podrá adaptar físicamente la forma del dispositivo físico, ahorrando así energía del dispositivo de comunicación.

Se pueden aplicar varios criterios diferentes al determinar cómo modificar o adaptar la forma de la manera más eficiente, donde, dependiendo del enfoque seleccionado, se puede ejecutar una modificación en un solo paso o de forma iterativa. El último escenario se expresa con el paso opcional 3:6 en la figura 3, donde las modificaciones se pueden ejecutar teniendo en cuenta un valor de umbral, o donde se seleccionan diferentes valores de umbral de forma dinámica, a lo largo del proceso iterativo. Más específicamente, una modificación requerida puede, por ejemplo, determinarse aumentando la distancia entre dos superficies del dispositivo de comunicación hasta que la distancia permita una producción suficiente de la propiedad o propiedades consideradas del efecto háptico. Alternativamente, se pueden aplicar criterios para obtener una modificación mínima, tal como la percibe el usuario. Esta última se puede ejecutar de varias formas, como por ejemplo, al menos dicha área seleccionada que se va a modificar está ubicada más lejos de la ubicación actual de la piel del usuario, o la modificación es tal que no se realizan rotaciones de áreas cercanas a la piel del usuario, o la modificación es tal que la extensión/contracción se minimiza la forma de sujeción del dispositivo del usuario, o la modificación se realiza en una región que está fuera del área de enfoque de la mirada actual del usuario. Alternativamente, se pueden aplicar dos o más de los enfoques mencionados en combinación. De acuerdo con otros criterios, se aplica una adaptación que requiere una cantidad mínima de energía, mientras que otro enfoque puede ser adaptar el dispositivo de comunicación colocando la forma del dispositivo en una forma predeterminada predefinida, que se sabe que está dentro del rango de proporcionar una experiencia de usuario suficiente del efecto háptico, es decir, cuando se cumplen las condiciones mencionadas.

En un paso final 3:7, que se puede ejecutar una vez que se ha determinado, de manera satisfactoria, que se cumplen las condiciones consideradas para producir el efecto háptico, se ejecuta la modificación determinada en consecuencia. La modificación real de la forma del dispositivo de comunicación está fuera del alcance de este documento pero se puede realizar automáticamente, usando actuadores conocidos, como por ejemplo, motores eléctricos, polímeros electroactivos, aleaciones con memoria de forma, actuadores neumáticos o incluso manualmente, instruyendo al usuario del dispositivo de comunicación sobre cómo modificar el dispositivo. Una modificación puede, por ejemplo, dar lugar a la actuación en uno o ambos lados del dispositivo, así como en una, dos o más partes del dispositivo que están muy próximas entre sí. De acuerdo con una realización, determinadas propiedades pueden formar la base de un vector de traslación, constituyendo lo normal en un determinado punto o área de autocontacto, que puede usarse como base para los actuadores al realizar las modificaciones requeridas de la forma del dispositivo de comunicación. Alternativamente, el usuario puede tener la opción de elegir si modifica o no el dispositivo de comunicación, incluso si el procedimiento descrito llega a la conclusión de que se requiere una modificación, es decir, en lugar de ejecutar una modificación, la modificación sugerida se almacena, junto con datos sobre el respectivo efecto háptico, para su posterior recuperación. El almacenamiento de tal opción de modificación también se puede ejecutar además de la ejecución de la modificación determinada, de acuerdo con el paso 3:7, para que el escenario mencionado pueda ser usado posteriormente durante las simulaciones.

Una vez que el dispositivo de comunicación se ha modificado de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente, el dispositivo está listo para producir el efecto háptico. Típicamente, se puede generar y presentar al usuario en la pantalla del dispositivo un mensaje que indica al usuario que el mensaje recibido está listo para producirse en el dispositivo. En caso de que el usuario decida no producir el mensaje, que comprende el efecto háptico, en esta etapa, se puede almacenar la forma actual del dispositivo, de modo que, en una etapa posterior, cuando el usuario decida producir el mensaje y el efecto háptico, esta información almacenada, que representa una posible relación entre la entrada háptica y la forma del dispositivo de comunicación, puede considerarse como una opción para modificaciones. En el último caso, a cada efecto háptico recibido se le podría asignar una etiqueta específica, donde a cada efecto háptico y etiqueta asociada también se le puede asignar una forma preferida, que cumplirá todos los requisitos para producir el efecto háptico respectivo.

Aunque se ha dicho anteriormente que los pasos 3:2-3:5 se ejecutan en el dispositivo de comunicación, debe entenderse que uno o más de los pasos mencionados pueden ser ejecutados alternativamente en otro dispositivo o entidad, o incluso por una solución basada en la nube, por ejemplo, con el fin de ahorrar energía y/o recursos en el dispositivo de comunicación.

Para poder aplicar el método descrito anteriormente, es necesario adaptar un dispositivo de comunicación flexible para permitir modificaciones controladas de la forma del dispositivo de acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente. Tal dispositivo de comunicación, de acuerdo con una realización, se describirá con más detalle a continuación con referencia a la figura 4.

La figura 4 divulga un dispositivo 400 de comunicación flexible, que es capaz de cambiar su forma de forma controlada. El dispositivo 400 de comunicación comprende una circuitería 410 de procesamiento y una memoria 420, donde la circuitería 410 de procesamiento está configurada para realizar los pasos mencionados en el método anterior. Aunque no se muestra en la figura, el dispositivo 400 de comunicación también comprende una pantalla en la que se puede reconstruir el efecto háptico durante la producción, actuadores capaces de ejecutar la reconstrucción en la pantalla, así como circuitería electrónica, capaces de modificar la forma del dispositivo 400 de comunicación. Debe entenderse que si bien el concepto descrito en el presente documento se centra en cómo determinar que se requiere una modificación de la forma de un dispositivo de comunicación, los medios para realizar la modificación de la forma están fuera del alcance de este documento.

Más específicamente, el dispositivo 400 de comunicación está configurado para reconocer una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo de comunicación, es decir, un mensaje, solicitando al usuario que active el mensaje, que comprende un efecto háptico. Una vez que tal solicitud ha sido reconocida por el dispositivo 400 de comunicación, se configura para iniciar la determinación de al menos una propiedad, asociada con el efecto háptico solicitado, es decir, tal determinación es ejecutada por el dispositivo 400 de comunicación, o el inicio de tal a determinación se desencadena en el dispositivo 400 de comunicación, mientras que la determinación real es ejecutada por otro dispositivo o entidad, a la que se envía el desencadenante desde el dispositivo 400 de comunicación, junto con datos relevantes relacionados con la háptica o datos indicativos del efecto háptico.

El dispositivo 400 de comunicación también está configurado para iniciar la determinación de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, donde al menos esta propiedad es causada por la forma del dispositivo 400 de comunicación, es decir, debido a la forma actual del dispositivo 400 de comunicación, esta propiedad respectiva se considera relevante para la próxima producción del efecto háptico. Debe entenderse que el inicio de la determinación de las dos categorías mencionadas puede ejecutarse en el otro orden o en paralelo. Una vez que se han determinado las dos categorías de propiedades, es decir, las propiedades de las propiedades disponibles, que se han considerado relevantes para la producción del efecto háptico, se han seleccionado, el dispositivo 400 de comunicación se configura para iniciar una determinación sobre si las condiciones, especificando los requisitos para la reproducción del efecto háptico en el dispositivo de comunicación, se cumplen o no, cuando dicha determinación se base en las propiedades mencionadas. En caso de que se encuentre que no se cumplen las condiciones mencionadas, el dispositivo 400 de comunicación se configura además para iniciar la determinación de una modificación de la forma del dispositivo 400, de manera que después de la determinación, se cumplan las condiciones con respecto a dichas propiedades. La última determinación se puede ejecutar en un paso o de forma iterativa, por ejemplo, dependiendo de la granularidad de la modificación que se requiera. Una vez que la modificación se ha ejecutado satisfactoriamente con respecto a las condiciones aplicadas, el dispositivo 400 de comunicación es capaz de iniciar la ejecución de la modificación determinada real. Alternativamente, el resultado de la determinación se almacena en el almacenamiento del dispositivo 400 de comunicación para su posterior recuperación, donde el almacenamiento puede formar parte de la memoria 420 o estar dispuesto como una memoria separada. Cada una de las determinaciones iniciadas mencionadas anteriormente puede ejecutarse en el dispositivo 400 de comunicación, o en otro dispositivo o una entidad remota, con la que el dispositivo 400 de comunicación es capaz de comunicarse mediante una circuitería 430 de comunicación, que comprende una circuitería de recepción y transmisión.

El dispositivo 400 de comunicación está configurado para iniciar la determinación de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado que puede ser indicativo de, por ejemplo, amplitud, frecuencia, duración, envolvente de la señal o cualquier otra propiedad o parámetro, relevante para la producción del efecto háptico. El dispositivo 400 de comunicación flexible puede configurarse para iniciar la determinación de al menos una propiedad del dispositivo 400 de comunicación, donde esa propiedad es indicativa de, por ejemplo, una o más de las presiones activadas en el dispositivo de comunicación, autocontacto determinado entre las superficies del dispositivo de comunicación o forma actual del dispositivo de comunicación. El dispositivo 400 de comunicación puede configurarse típicamente para iniciar la consideración de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación cuando esa propiedad está asociada con un área específica 101b, 101c, 101d, 101e del dispositivo 400 de comunicación. Por lo tanto, se pueden considerar ciertas áreas preferidas de una pantalla del dispositivo 400, mientras que otras áreas no.

Las condiciones o reglas, que especifican cómo ciertas propiedades del efecto háptico deben relacionarse con ciertas propiedades del dispositivo 400 de comunicación para obtener una producción adecuada del efecto háptico en el dispositivo 400, pueden adquirirse de una memoria 420 del dispositivo 400, o desde otro dispositivo o una entidad remota, a la que el dispositivo 400 de comunicación tiene acceso, como por ejemplo, el dispositivo desde el que se ha transmitido el efecto háptico al dispositivo de comunicación. El dispositivo 400 de comunicación está configurado para iniciar la determinación de las condiciones o reglas mencionadas que, de acuerdo con una realización, se especifican considerando un primer valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado y un segundo valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el dispositivo de comunicación. De acuerdo con una realización alternativa, una pluralidad de valores de umbral se pueden considerar en cambio de una manera dinámica. Alternativamente, se pueden proporcionar condiciones o reglas al dispositivo de comunicación, junto con el efecto háptico sobre el que se van a aplicar las condiciones o reglas. Por tanto, las condiciones o reglas aplicables pueden ser iniciadas por el dispositivo o entidad que es el iniciador de la transmisión del efecto háptico. La última realización es particularmente adecuada si el iniciador de la transmisión está bien familiarizado con el dispositivo de comunicación receptor y sus propiedades. De acuerdo con una realización alternativa, la selección mencionada de condiciones o reglas se ejecuta de forma remota desde el dispositivo o entidad de transmisión, por ejemplo, en una solución relacionada con la nube.

El dispositivo 400 de comunicación puede configurarse para aplicar diferentes tipos de criterios al iniciar la determinación de la modificación, donde tales criterios pueden comprender, por ejemplo, la modificación hasta que se exceda la distancia entre dos superficies del dispositivo 400 de comunicación, minimizando la cantidad de energía requerida para la modificación, minimizando la modificación percibida por el usuario o colocando la forma

del dispositivo de comunicación en una forma predeterminada predefinida. Mientras que los primeros criterios se refieren a estrategias de optimización, el segundo es una solución más simple y directa. La selección de criterios mencionada típicamente se ejecuta aplicando un modelo, como se sugirió anteriormente, donde se simulan uno o más criterios, después de lo cual se selecciona el resultado de un criterio preferido al realizar la modificación real o al almacenar los datos de modificación sugeridos.

Dado que la determinación de propiedades puede limitarse a ciertas áreas del dispositivo 400, el dispositivo 400 también está, de acuerdo con una realización, configurado para iniciar la determinación de la modificación en una o más áreas seleccionadas del dispositivo 400. Además de poder realizar una modificación automática de la forma del dispositivo 400, el dispositivo 400 de comunicación puede, de acuerdo con una realización alternativa, también estar configurado para iniciar la ejecución de la modificación determinada instruyendo a un usuario del dispositivo de comunicación sobre cómo modificar la forma del dispositivo de comunicación, donde tales instrucciones pueden comprender una o más instrucciones de audio, visuales y hápticas. Alternativamente, la modificación automática y manual se puede ejecutar en combinación, por ejemplo, cuando el dispositivo 400 se está quedando sin batería y, por lo tanto, necesita ahorrar energía.

Una vez que se ha determinado una modificación requerida de la forma de un dispositivo 400 de comunicación, el dispositivo 400 de comunicación está, de acuerdo con una realización, configurado para ejecutar la modificación determinada, mientras que, de acuerdo con una realización alternativa, el dispositivo 400 de comunicación está configurado para permitir el usuario del dispositivo 400 de comunicación que determine si se requiere o no la modificación de la forma del dispositivo 400 de comunicación. El dispositivo 400 de comunicación puede configurarse además para almacenar el resultado de la modificación determinada, junto con los datos decisivos para la determinación, de modo que esta información se pueda usar como base para determinaciones posteriores sobre si cambiar de forma, así como cómo determinar cómo cambiar la forma. El almacenamiento sugerido se puede aplicar también cuando se ejecuta un cambio de forma.

También se puede describir un dispositivo 500 de comunicación flexible con referencia a la figura 5, donde se describe una funcionalidad diferente del dispositivo 500 como una serie de unidades funcionales, que están configuradas para interactuar entre sí de tal manera que el método de acuerdo con la figura 3 es ejecutable. Alternativamente, una o más de las unidades mencionadas anteriormente se pueden reemplazar por módulos, cada uno de los cuales comprende instrucciones ejecutables para ejecutar la funcionalidad correspondiente.

Más específicamente, el dispositivo 500 de comunicación comprende una unidad 510 de reconocimiento para reconocer una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo 500 de comunicación, una primera unidad 520 de determinación para iniciar la determinación de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado, una segunda unidad 530 de determinación para iniciar la determinación de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, donde al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación es causada por la forma del dispositivo de comunicación, una tercera unidad 540 de determinación para iniciar una determinación sobre si las condiciones, especificando requisitos para reproducir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación, se cumplen o no, donde la determinación se basa en las propiedades mencionadas. El dispositivo 500 de comunicación también comprende una cuarta unidad 550 de determinación para iniciar la determinación de una modificación de la forma del dispositivo 500, de manera que se cumplan las condiciones mencionadas con respecto a dichas propiedades, en caso de que se haya determinado que las condiciones inicialmente no se cumplieran, y una unidad 560 de modificación para ejecutar la modificación determinada. El dispositivo 500 de comunicación también comprende una o más unidades 570 de activación para activar el efecto háptico siempre que sea necesario, una vez que se ha ejecutado una modificación suficiente. Aunque no se ilustra en la figura, el dispositivo de comunicación también comprende una o una pluralidad de memorias para el almacenamiento de datos.

Debe entenderse que la memoria 420 de la figura 4, así como la memoria del dispositivo 500 de comunicación, pueden comprender una pluralidad de memorias separadas, donde por ejemplo, una o más de estas memorias pueden estar incluidas en un producto de programa informático, mientras que otras forman parte del dispositivo 400 de comunicación. La memoria de datos puede ser cualquier combinación de memoria de lectura y escritura (RAM) y memoria de solo lectura (ROM) y también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquier combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota.

La invención se ha descrito principalmente anteriormente con referencia a algunas realizaciones. Sin embargo, como apreciará fácilmente un experto en la técnica, son igualmente posibles otras realizaciones distintas de las divulgadas anteriormente dentro del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones de patente adjuntas.

60

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para cambiar la forma de un dispositivo de comunicación flexible, comprendiendo el método:
- 5 - reconocer (3:1) una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo de comunicación;
- iniciar la determinación (3:2) de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado;
- 10 - iniciar la determinación (3:3) de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, siendo causada al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación por la forma del dispositivo de comunicación;
- iniciar, basándose en dichas propiedades, una determinación (3:4) sobre si se cumplen o no las condiciones, especificando los requisitos para reproducir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación; e
- 15 - iniciar, en caso de que no se cumplan dichas condiciones, la determinación (3:5) de una modificación de la forma del dispositivo, de manera que se cumplan dichas condiciones con respecto a dichas propiedades.
- 2.- El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado es indicativa de uno o más de:
- 20 - amplitud,
- frecuencia,
- 25 - duración, o
- envolvente de la señal.
- 3.- El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación es indicativa de uno o más de:
- 30 - presión activada en el dispositivo de comunicación,
- autocontacto determinado entre superficies del dispositivo de comunicación,
- 35 - forma actual del dispositivo de comunicación, o
- posición 3D actual de al menos una de las partes del dispositivo de comunicación.
- 40 4.- El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación está asociada con un área específica del dispositivo de comunicación.
- 5.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las condiciones se especifican considerando un primer valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado y un segundo valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el dispositivo de comunicación.
- 45 6.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las condiciones se proporcionan al dispositivo de comunicación junto con el efecto háptico.
- 50 7.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha determinación de la modificación (3:5) comprende controlar una modificación de la forma basándose en cualquiera de los siguientes criterios:
- 55 - exceder la distancia entre dos superficies del dispositivo de comunicación,
- minimizar la cantidad de energía necesaria para la modificación,
- minimizar la modificación percibida por el usuario, o
- 60 - colocar la forma del dispositivo de comunicación en una forma predeterminada predefinida.
- 8.- El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la determinación de la modificación (3:5) se aplica en al menos un área seleccionada del dispositivo de comunicación.
- 65

9.- El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además instruir a un usuario del dispositivo de comunicación sobre cómo modificar la forma del dispositivo de comunicación para ejecutar (3:7) la modificación determinada de la forma del dispositivo de comunicación.

5 10.- Un programa informático (440) que comprende instrucciones ejecutables, para hacer que un dispositivo (400) de comunicación ejecute un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

10 11.- Un producto de programa informático, que comprende un medio (450) de almacenamiento legible por computadora, teniendo el medio (450) de almacenamiento legible por computadora el programa informático (440) de acuerdo con la reivindicación 10 incorporado en el mismo.

15 12.- Un dispositivo (400) de comunicación flexible capaz de cambiar su forma de forma controlada, comprendiendo el dispositivo (400) de comunicación una circuitería (410) de procesamiento y una memoria (420), en el que la circuitería (410) de procesamiento está configurado para:

- reconocer (3:1) una solicitud para activar un efecto háptico en el dispositivo de comunicación;

- iniciar la determinación (3:2) de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado;

20 - iniciar la determinación (3:3) de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación, siendo causada al menos dicha propiedad del dispositivo de comunicación por la forma del dispositivo de comunicación;

- iniciar, basándose en dichas propiedades, una determinación (3:4) sobre si se cumplen o no las condiciones, especificando los requisitos para reproducir el efecto háptico en el dispositivo de comunicación; e

25 - iniciar, en caso de que no se cumplan dichas condiciones, la determinación (3:5) de una modificación de la forma del dispositivo, de manera que dichas condiciones se cumplan con respecto a dichas propiedades.

30 13.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la determinación de al menos una propiedad asociada con el efecto háptico solicitado que es indicativo de uno o más de:

- amplitud,

35 - frecuencia,

- duración, o

- envolvente de la señal.

40 14.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la determinación de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación que es indicativa de una o más de:

45 - presión activada en el dispositivo de comunicación,

- autocontacto determinado entre las superficies del dispositivo de comunicación;

- forma actual del dispositivo de comunicación, o

50 - posición 3D actual de al menos una de las partes del dispositivo de comunicación.

55 15.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la consideración de al menos una propiedad del dispositivo de comunicación cuando se asocia con un área específica (101b, 101c, 101d) del dispositivo (400) de comunicación.

60 16.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la determinación en condiciones que se especifican considerando un primer valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el efecto háptico solicitado y un segundo valor de umbral con respecto a al menos dicha propiedad asociada con el dispositivo de comunicación.

65 17.- El dispositivo de comunicación flexible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en el que las condiciones se proporcionan al dispositivo de comunicación junto con el efecto háptico.

18.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la determinación de la modificación controlando una modificación de la forma basándose en cualquiera de los siguientes criterios:

- 5 - exceder la distancia entre dos superficies del dispositivo de comunicación,
- minimizar la cantidad de energía necesaria para la modificación,
- minimizar la modificación percibida por el usuario, o
- 10 - colocar la forma del dispositivo de comunicación en una forma predeterminada predefinida.

19.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el dispositivo (400) de comunicación está configurado para iniciar la determinación de la modificación en al menos un área seleccionada del dispositivo de comunicación.

20.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, en el que el dispositivo de comunicación está configurado para iniciar la ejecución de la modificación determinada instruyendo a un usuario del dispositivo de comunicación con instrucciones sobre cómo modificar la forma del dispositivo de comunicación.

21.- El dispositivo (400) de comunicación flexible de acuerdo con la reivindicación 20, en el que dichas instrucciones comprenden al menos una de: instrucciones audiovisuales y hápticas.

Fig. 1a

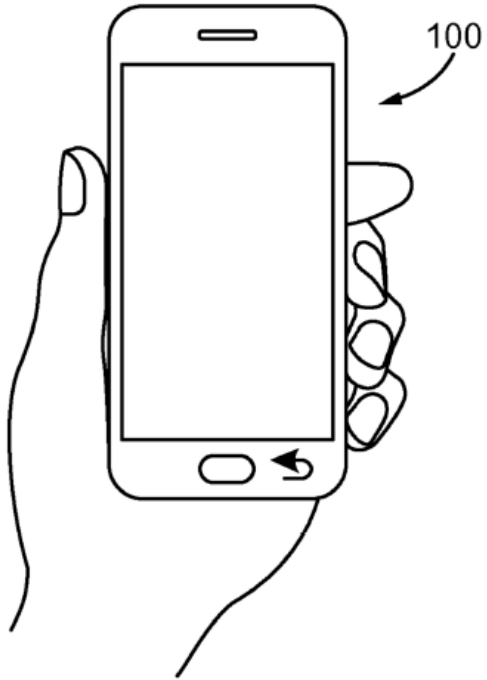


Fig. 1b

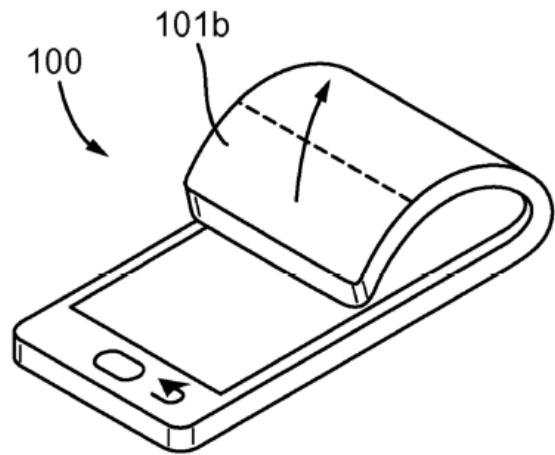


Fig. 1c

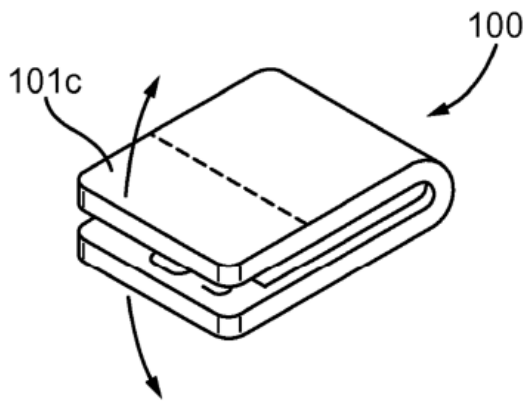


Fig. 1d

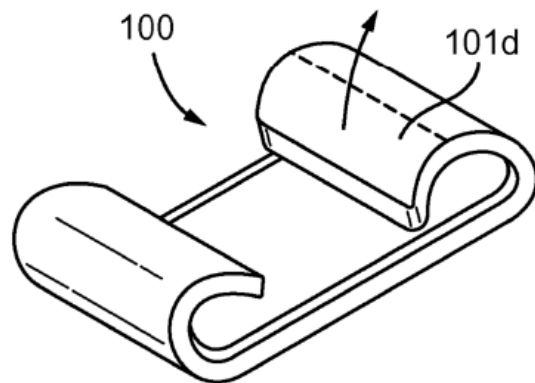
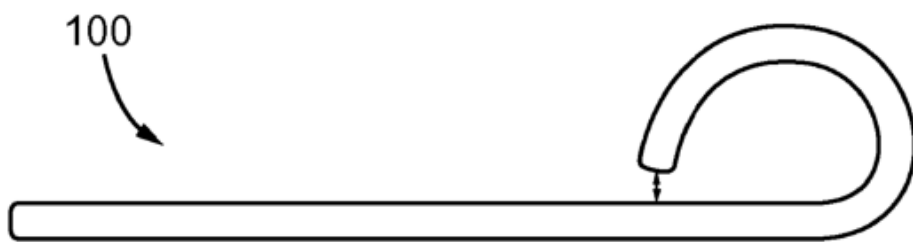


Fig. 2a



Fig. 2b



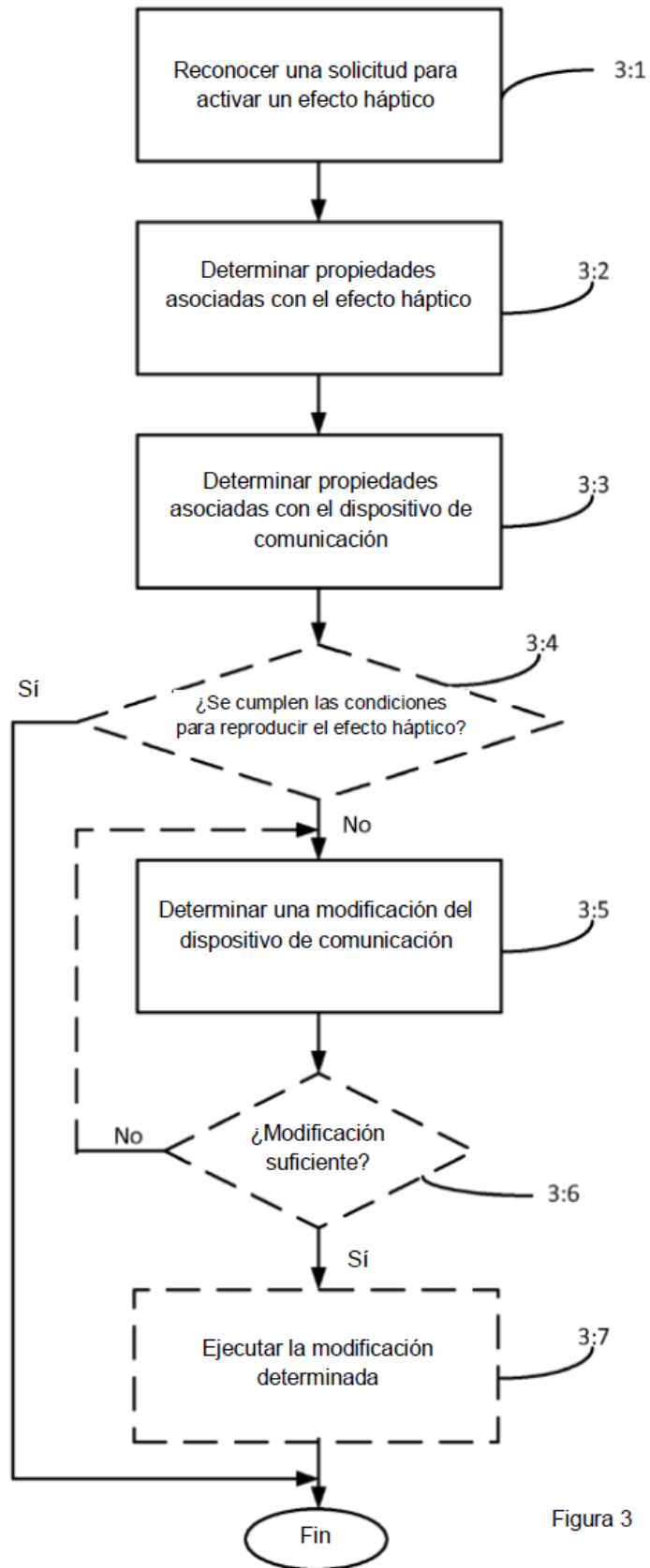


Figura 3

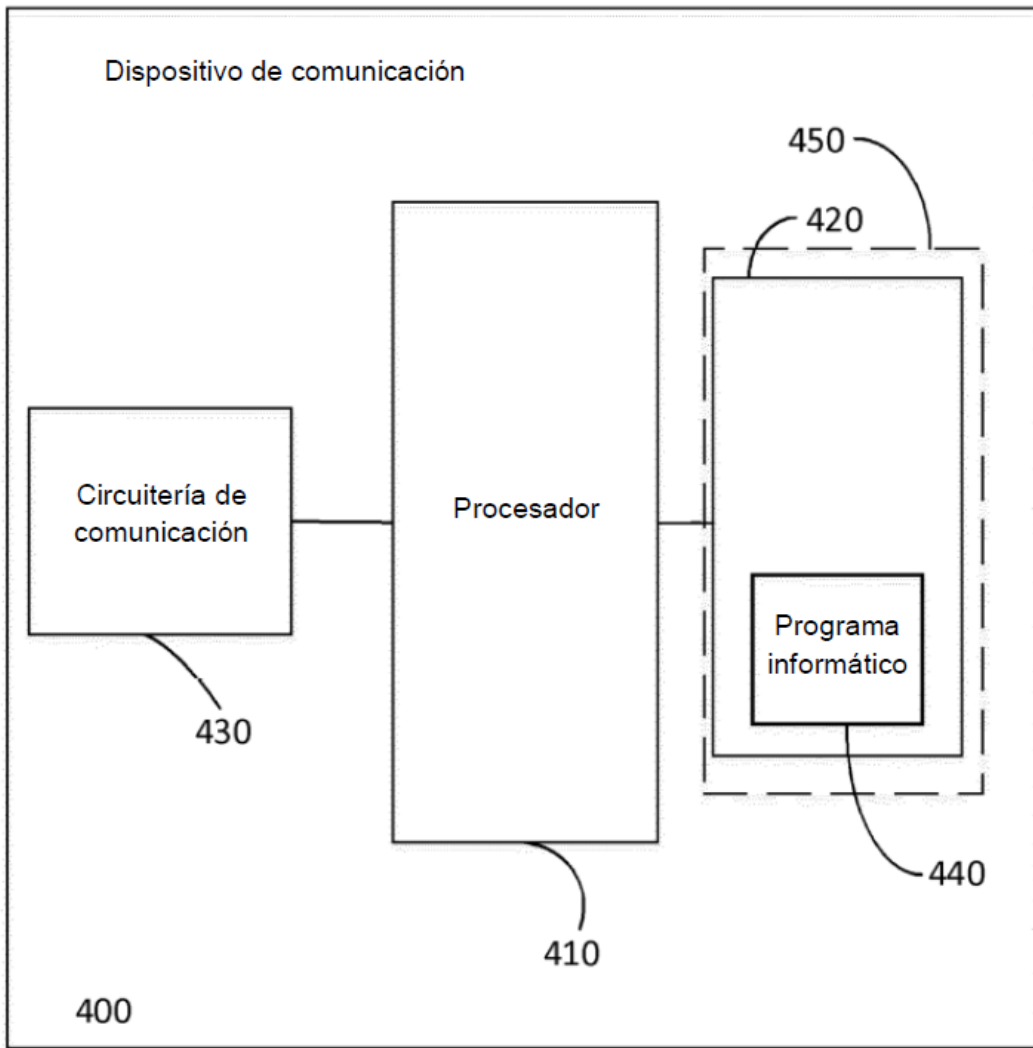


Figura 4

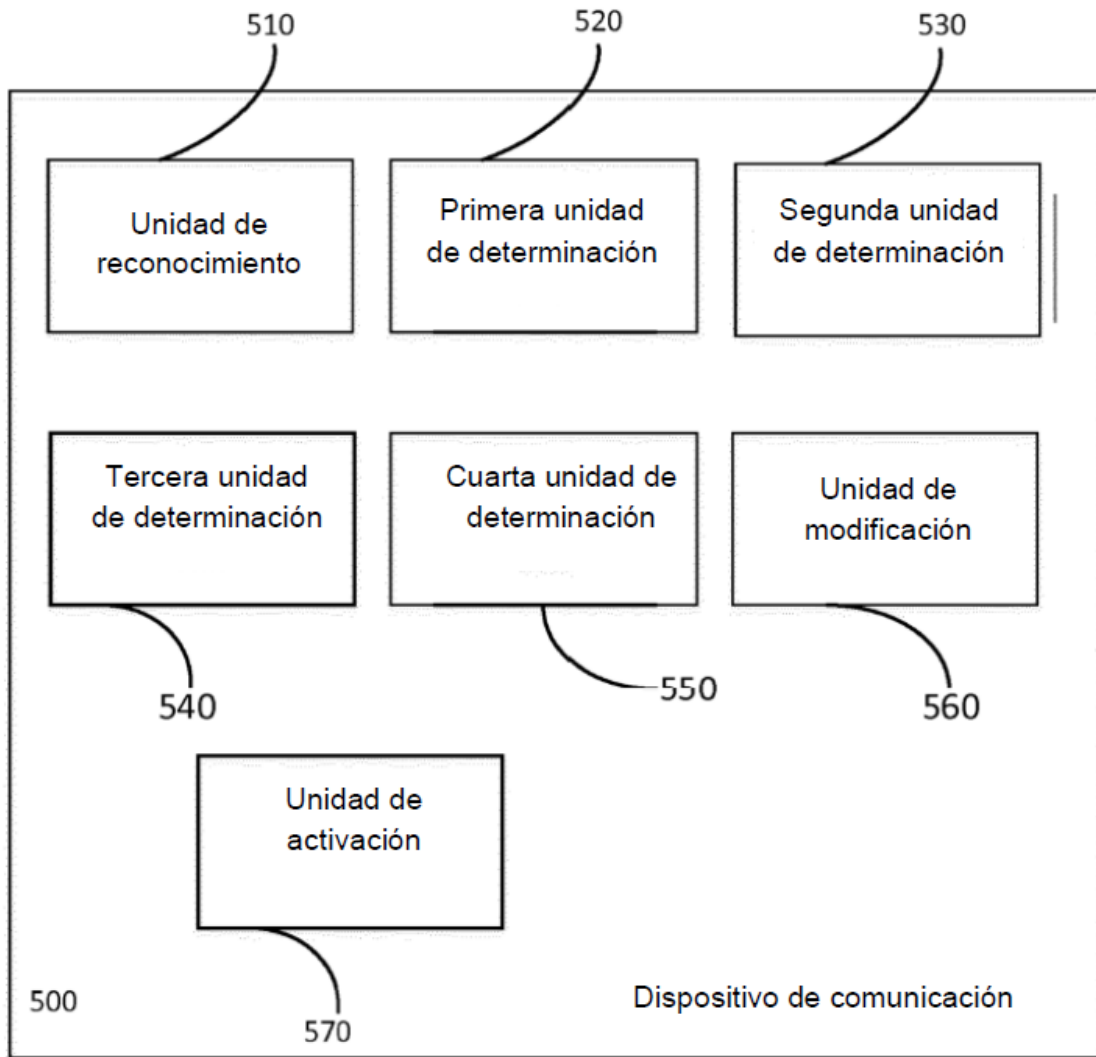


Figura 5