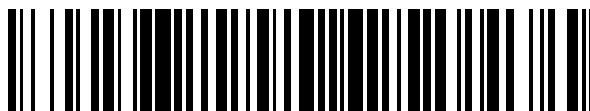


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 914**

51 Int. Cl.:

G02F 1/1333 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.12.2014 PCT/JP2014/084428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15099096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.12.2014 E 14875865 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3089142**

54 Título: **Dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

25.12.2013 JP 2013267017

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

17.09.2019

73 Titular/es:

**KYOCERA CORPORATION (100.0%)
6, Takeda Tobadono-cho Fushimi-ku
Kyoto-shi Kyoto 612-8501, JP**

72 Inventor/es:

**UTO, TAKASHI y
TSUBOKURA, SATORU**

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 724 914 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 electrónico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato electrónico.

10 Técnica Anterior

Se han utilizado aparatos electrónicos, como cámaras digitales y teléfonos móviles, en los que se montan dispositivos de visualización de imágenes, como paneles de cristal líquido y paneles EL orgánicos. En los últimos años, los aparatos electrónicos portátiles, como terminales de teléfonos inteligentes y terminales de tabletas, que muestran imágenes relativamente grandes e incluyen dispositivos de entrada, como paneles táctiles, se han generalizado rápidamente. PTL 1, por ejemplo, describe una tecnología relacionada con un teléfono inteligente de este tipo. En un aparato electrónico portátil, una placa de cubierta transmisora de luz para proteger una superficie de visualización de imágenes de un dispositivo de visualización de imágenes, como por ejemplo un panel de cristal líquido o un panel EL orgánico, está dispuesta en una parte de una carcasa del aparato electrónico. La placa de cubierta transmisora de la luz está compuesta principalmente de cristal reforzado hecho de, por ejemplo, cristal de aminosilicato. En los terminales de teléfonos inteligentes y terminales de tabletas, con el aumento de la resolución de las imágenes mostradas, ha aumentado la velocidad de comunicación y la funcionalidad del software, la cantidad de información procesada por los dispositivos de procesamiento de información, como una unidad central de procesamiento (CPU). Por consiguiente, es necesario reducir el tiempo de procesamiento de la información, es decir, aumentar la velocidad de procesamiento de la información.

25 Lista de citas

Literatura de patentes

30 PTL 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada No. 2011-61316

US 6 414 781 B1 describe que las superficies de los sustratos transparentes formados de cristal están adheridos a las superficies del panel de cristal líquido y que el sustrato transparente tiene una estructura de capas en la cual una capa de zafiro formada de zafiro monocristalino está fijada a una capa de cristal (cf. col. 18, líneas 19-21 y líneas 25-31, fig. 11).

40 WO 2012/050290 A1 describe un dispositivo de disipación de calor dispuesto entre una unidad de retroiluminación de un dispositivo de pantalla de cristal líquido que tiene una placa de circuito impreso acoplada a la superficie posterior de la misma, y una carcasa posterior para alojar la unidad de retroiluminación, en que el dispositivo de disipación de calor comprende una almohadilla conductora de calor localizada entre un elemento exotérmico montado en la placa de circuito impreso y la carcasa posterior (cf. Resumen).

45 US 2013/208450 A1 describe que en una carcasa en la que el material de base, en el cual la capa de aluminio está intercalada entre las capas de alúmina porosas, como por ejemplo una aleación de aluminio que ha sido sometida a tratamiento con alumita, se utiliza como la pared inferior del chasis, es posible disipar de forma eficiente el calor generado por las fuentes de luz, los sustratos de LED y el circuito controlador de la fuente de luz, cada uno de los cuales sirve como fuente de calor (cf. párrafo [0155] y Fig. 1, 2 y 5).

50 US 2010/01434 A1 describe una estructura en la que un zafiro que tiene un grosor de 0.3 mm también está unido utilizando un adhesivo óptico a un cristal templado provisto en un lado de la superficie de pantalla de un dispositivo de pantalla (cf. párrafo [0033] y Fig. 2).

55 JP 2013-131987 A describe que un panel de cubierta se encuentra provisto en una superficie frontal de un aparato electrónico y que un elemento de vibración piezoeléctrico está provisto en una superficie interior principal del panel de cubierta (cf. Resumen y Fig. 4-10).

Resumen de la invención

60 Problema técnico

65 Cuando una gran cantidad de información es procesada por dispositivos de procesamiento de información, como una CPU, en poco tiempo, los dispositivos de procesamiento de información generan una gran cantidad de calor, y la temperatura en la carcasa (carcasa del aparato) del aparato electrónico aumenta. En los últimos años, con el aumento de la resolución de las imágenes mostradas, la velocidad de comunicación y la funcionalidad del software, la cantidad de calor generado ha aumentado. Por lo tanto, la temperatura en la carcasa del aparato

puede incrementarse excesivamente mientras se utiliza el aparato electrónico, y esto puede ocasionar fallos en el funcionamiento de los dispositivos en la carcasa del aparato debido a la temperatura. La placa de cubierta transmisora de luz es generalmente una parte relativamente grande de la carcasa del aparato. Sin embargo, dado que la placa de cubierta transmisora de luz de acuerdo con la técnica relacionada, que está hecha de cristal reforzado o similar, no tiene una alta conductividad térmica, el calor no puede liberarse fácilmente de la placa de cubierta transmisora de luz, y la temperatura en la carcasa del aparato aumenta de manera relativamente fácil.

La placa de cubierta transmisora de luz hecha de, por ejemplo, cristal reforzado también tiene el problema de que la resistencia mecánica de la misma no es suficiente, y la placa de cubierta transmisora de luz se rompe fácilmente debido, por ejemplo, al impacto que se le aplica cuando el aparato electrónico se deja caer.

Solución al Problema

La presente invención proporciona un aparato electrónico de acuerdo con la reivindicación 1. Otras formas de realización de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

El aparato electrónico tiene un alto efecto de disipación de calor y es capaz de liberar eficientemente el calor en la carcasa del aparato hacia el exterior. El aparato electrónico no se rompe fácilmente debido al impacto externo que se le aplica.

El aparato electrónico tiene un alto efecto de disipación del calor, y es capaz de liberar calor de forma eficaz en la carcasa del aparato hacia el exterior. El aparato electrónico no se rompe con facilidad debido al impacto externo aplicado sobre el mismo.

Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1 (a) es una vista en perspectiva que ilustra la apariencia externa de un aparato electrónico, y la Fig. 1 (b) es una vista en perspectiva esquemática de una placa de cubierta transmisora de luz incluida en el aparato electrónico ilustrado en la Fig. 1 (a).

La Fig. 2 es una vista frontal que ilustra la apariencia externa del aparato electrónico.

La Fig. 3 es una vista posterior que ilustra la apariencia externa del aparato electrónico.

La Fig. 4 es una vista en sección transversal ampliada que ilustra una parte de una forma de realización del aparato electrónico.

La Fig. 5 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración eléctrica del aparato electrónico.

La Fig. 6 es una vista en sección transversal ampliada que ilustra una parte de otra forma de realización del aparato electrónico.

La Fig. 7 es una vista en planta que ilustra un elemento vibrador piezoeléctrico.

La Fig. 8 es una vista lateral que ilustra el elemento vibrador piezoeléctrico.

La Fig. 9 es un diagrama que ilustra un estado en el que el elemento vibrador piezoeléctrico está doblado.

La Fig. 10 es un diagrama que ilustra un estado en el que el elemento vibrador piezoeléctrico está doblado.

La Fig. 11 es una vista en planta que ilustra el elemento de cubierta transmisor de luz.

La Fig. 12 es un diagrama para describir un sonido de conducción de aire y un sonido de conducción.

Descripción de las Formas de Realización

Las formas de realización se describirán con referencia a los dibujos.

<Apariencia externa de aparatos electrónicos>

La Figura 1 (a) es una vista en perspectiva que ilustra un aparato electrónico 100, que es una forma de realización de un aparato electrónico, y la Fig. 1 (b) es una vista en perspectiva de una placa de cubierta transmisora de luz 1, que es una forma de realización de una placa de cubierta transmisora de luz incluida en el aparato electrónico ilustrado en la Fig. 1 (a). La Fig. 2 es una vista frontal del aparato electrónico 100, y la Fig. 3 es una vista posterior del aparato electrónico 100. El aparato electrónico 100 de acuerdo con la presente forma de realización es, por ejemplo, un terminal de teléfono inteligente o un terminal de tableta. La Fig. 4 es una vista en sección transversal del aparato electrónico 100.

El aparato electrónico 100 incluye un cuerpo de carcasa 3 que incluye un cuerpo de cristal único en al menos una parte del mismo, en que el cuerpo de cristal único contiene alúmina (Al_2O_3) como componente principal; una pluralidad de dispositivos de procesamiento de información (CPU 50a y varios controladores descritos a continuación) en el cuerpo de carcasa 3; y una parte térmicamente conductora 110 que conecta térmicamente al menos uno de los dispositivos de procesamiento de información al cuerpo de cristal único. Más específicamente,

el aparato electrónico 100 incluye un dispositivo de visualización de imágenes 52 en el cuerpo de la carcasa 3, en que el dispositivo de visualización de imágenes 52 incluye una superficie de visualización de imágenes 52a.

5 El cuerpo de la carcasa 3 incluye la placa de cubierta transmisora de luz 1 que incluye una primera superficie principal 1A que se encuentra frente a la superficie de visualización de imágenes 52 y una segunda superficie principal 1B que está opuesta a la primera superficie principal 1A. La placa de cubierta transmisora de luz 1 incluye un cuerpo 11 de cristal único en forma de placa. Al menos uno de los dispositivos de procesamiento de información está conectado térmicamente a la placa de cubierta transmisora de la luz 1 a través de la parte térmicamente conductora 110. El cuerpo de carcasa 3 se forma combinando la placa de cubierta transmisora de luz 1 y una carcasa 2 juntas.

15 Un solo cristal de alúmina (Al_2O_3), que generalmente se llama zafiro, se daña o rompe con menos facilidad en comparación con el cristal reforzado o similar, y tiene una alta conductividad térmica y un alto efecto de disipación de calor. Desde el punto de vista de hacer que sea más difícil causar daños y para eliminar de manera fiable la rotura, astillado, etc., la pureza (porcentaje de masa) de Al_2O_3 en la placa de cubierta transmisora de luz 1 es preferiblemente del 99% en masa o más. El zafiro tiene un módulo de Young muy alto de aproximadamente 380 a 240 GPa, y no se deforma fácilmente. En esta memoria descriptiva, el término "transmisor de luz" significa que la transmitancia de la luz visible es del 50% o más. El grosor de la placa de cubierta transmisora de luz 1 de la presente forma de realización es, por ejemplo, de aproximadamente 0.4 a 1.5 mm. En la siguiente descripción, un solo cristal que contiene alúmina (Al_2O_3) como componente principal puede denominarse simplemente zafiro.

25 La placa de cubierta transmisora de luz 1 incluye una parte de pantalla 1a en la que se muestra una imagen de la superficie de visualización de imágenes 52a y una parte de borde periférico 1b que rodea la parte de visualización 1a. La parte térmicamente conductora 110 está en contacto con la parte 1b de borde periférico. La parte de borde periférico 1b está provista de una capa de protección de la luz 7, que está dispuesta sobre una superficie del cuerpo de cristal único 11 y bloquea la imagen de la superficie de visualización de imágenes 52a. Y se proporciona una capa de protección de la luz 7 que bloquea la imagen de la superficie de visualización de la imagen 52a en el cuerpo de cristal único 11 en la parte del borde periférico 1b. La parte de pantalla 1a es una parte en la que se muestran diversos tipos de información, como caracteres, símbolos y dibujos. La parte de visualización 1a tiene, por ejemplo, una forma rectangular en la vista en planta. La parte del borde periférico 1b es negra porque la capa de protección de la luz 7 compuesta de, por ejemplo, una película que tiene un metal como componente principal está unida a la misma. Por lo tanto, la parte de borde periférico 1b sirve como una parte no de pantalla en la que no se muestra información. Un panel táctil 53, que se describirá a continuación, está unido a la superficie principal interna de la placa de cubierta transmisora de luz 1. Un usuario puede dar varias instrucciones al aparato electrónico 100 operando la parte de visualización 1a en la segunda superficie principal 1B de la placa de cubierta transmisora de luz 1 con, por ejemplo, su dedo.

40 La Fig. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica del aparato electrónico 100. Tal como se ilustra en la Fig. 5, el aparato electrónico 100 incluye una unidad de control 50, una unidad de comunicación inalámbrica 51, el dispositivo de visualización de imágenes 52, el panel táctil 53, un elemento vibrador piezoeléctrico 55, un altavoz externo 56, un micrófono 57, un la unidad de imágenes 58, y una batería 59, y estos dispositivos están alojados en la carcasa 3 del aparato.

45 La unidad de control 50 incluye la CPU 50a, que es uno de los dispositivos de procesamiento de información; controladores (el primer controlador 54a, el segundo controlador 54b y el tercer controlador 54c se ilustran en la Fig. 5, y solo el primer controlador 54a se ilustra en la Fig. 4), que también son dispositivos de procesamiento de información; y una unidad de almacenamiento 50b. La unidad de control 50 gestiona el funcionamiento general del aparato electrónico 100 recibiendo información de otros componentes del aparato electrónico 100, procesando la información recibida y transmitiendo la información procesada a los otros componentes. La unidad de almacenamiento 50b incluye una ROM y una RAM. La CPU 50a de la unidad de control 50 forma varios bloques funcionales ejecutando varios programas almacenados en la unidad de almacenamiento 50b.

55 La CPU 50a recibe una gran cantidad de información diversa de otros dispositivos de procesamiento de información y realiza el procesamiento (procesamiento de información) sobre la información en un tiempo relativamente corto. La CPU 50a genera una cantidad de calor relativamente grande durante el procesamiento de la información. Los controladores (el primer controlador 54a, el segundo controlador 54b y el tercer controlador 54c), que también son dispositivos de procesamiento de información, están conectados respectivamente al dispositivo de visualización de imágenes 52, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 y el altavoz piezoeléctrico 56, y accionan los dispositivos (el dispositivo de visualización de imágenes 52, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 y el altavoz piezoeléctrico 56) sobre la base de la información transmitida desde la CPU 50a. Cada controlador también genera una cantidad relativamente grande de calor mientras opera el dispositivo correspondiente. En particular, la CPU 50a y el primer controlador 54a procesan una gran cantidad de información en poco tiempo y, por lo tanto, generan una gran cantidad de calor por unidad de tiempo. Por lo tanto, la CPU 50a y el primer controlador 54a generan una gran cantidad de calor.

65

En la presente forma de realización, tal como se ilustra en la Fig. 4, la CPU 50a y los controladores (en la Fig. 4 solo se ilustra el primer controlador 54a) están montados, por ejemplo, en una superficie de la placa de circuito 51. La placa de circuito 51 puede ser, por ejemplo, una placa de circuito de resina obtenida formando un sustrato aislante saturando una tela de fibra de cristal con resina epoxi y sometiendo la tela a un proceso de termoendurecimiento, y a continuación formando un circuito compuesto de cables metálicos en el sustrato aislante.

Cuando el calor generado por los dispositivos de procesamiento de información, como la CPU 50a y los controladores (el primer controlador 54a, el segundo controlador 54b y el tercer controlador 54c) permanece en el cuerpo de la carcasa del aparato 3, la temperatura en el cuerpo de la carcasa del aparato 3 aumenta. Por consiguiente, existe el riesgo de que la velocidad de funcionamiento de la CPU 50a disminuya o se produzca un fallo en el funcionamiento de la CPU 50a. Los fallos en el funcionamiento de otros componentes también pueden producirse en cada sección del cuerpo 3 de la carcasa del aparato.

El aparato electrónico 100 de la presente forma de realización incluye el cuerpo de carcasa 3 que incluye zafiro en al menos una parte del mismo; los dispositivos de procesamiento de información (CPU 50a y varios controladores descritos a continuación) en el cuerpo de la carcasa 3; y la parte térmicamente conductora 110 que conecta térmicamente al menos uno de los dispositivos de procesamiento de información al zafiro. El calor generado por los dispositivos de procesamiento de información se libera fácilmente desde la parte de zafiro (la placa de cubierta transmisora de la luz 1 en la presente forma de realización) del cuerpo de la carcasa 3, que tiene una conductividad térmica relativamente alta, hacia el exterior del cuerpo de la carcasa 3 a través de la parte térmicamente conductora 110. De este modo, se suprime un aumento de la temperatura en el cuerpo 3 de la carcasa.

La parte térmicamente conductora 110 incluye un cuerpo de alta conductividad térmica 111 (en lo sucesivo, también denominado primer cuerpo térmicamente conductor 111) que contiene un solo cristal de alúmina (Al_2O_3) o un metal como componente principal. En la presente forma de realización, el primer cuerpo térmicamente conductor 111 está hecho de un único cristal que contiene alúmina (Al_2O_3) como componente principal (es decir, zafiro). La parte térmicamente conductora 110 incluye una capa adhesiva 112 dispuesta entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y los dispositivos de procesamiento de información (la CPU 50a y los controladores) y una capa adhesiva 113 dispuesta entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y el elemento de cubierta transmisor de luz 1 (más específicamente, entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y la capa de protección de luz 7).

La altura del primer cuerpo térmicamente conductor 111 (altura en la dirección vertical en la Fig. 4) es de aproximadamente 1 a 10 mm, y la altura de las capas adhesivas 112 y 113 (altura en la dirección vertical en la Fig. 4) es de aproximadamente 0.01 mm a 0.1 mm. Por lo tanto, entre los componentes de la parte térmicamente conductora 110, el primer cuerpo térmicamente conductor 111 tiene una relación de volumen considerablemente alta. Las capas adhesivas 112 y 113 están hechas, por ejemplo, de un adhesivo conductor, y su conductividad térmica es de aproximadamente 1 a 20 W / (m · K). La conductividad térmica de la película protectora de luz 7 hecha de un metal es de varias decenas a varios cientos de vatios por metro por kelvin (W / (m · K)). Aunque la parte térmicamente conductora 110 incluye las capas adhesivas 112 y 113, la conductividad térmica del primer cuerpo térmicamente conductor 111 hecha de zafiro, que ocupa un espacio significativamente grande, es de aproximadamente 42 W / (m · K), y la conductividad térmica de la parte térmicamente conductora 110 en su conjunto es de aproximadamente 40 W / (m · K), que es relativamente grande. Dado que la parte térmicamente conductora 110 incluye el cuerpo de alta conductividad térmica 111 (en lo sucesivo denominado también el primer cuerpo térmicamente conductor 111) que contiene un solo cristal de alúmina (Al_2O_3) o un metal como componente principal, la conductividad térmica de la parte térmicamente conductora 110 es relativamente alta.

La parte térmicamente conductora 110 puede estar hecha de un material de alta viscosidad, como por ejemplo grasa, y su estructura no está particularmente limitada.

La conductividad térmica del cuerpo de cristal único 11 hecho de zafiro es aproximadamente 42 W / (m · K) y es mayor que, por ejemplo, el cristal de cuarzo, que tiene una conductividad térmica de aproximadamente 1 W / (m · K). En el aparato electrónico 100, el calor generado por la CPU 50a y el primer controlador 54a se transmite rápidamente al cuerpo de cristal único 11 de la placa de cubierta 1 transmisora de la luz a través de la parte térmicamente conductora 110, que tiene una conductividad térmica relativamente alta, y se distribuye rápidamente en la totalidad del cuerpo de cristal único 11. La totalidad de la segunda superficie principal 1B, que es una superficie del cuerpo de cristal único 11 incluida en la placa de cubierta transmisora de la luz 1, está expuesta al aire exterior y sirve como superficie de disipación de calor. Por consiguiente, en el aparato electrónico 100, el calor generado por los dispositivos de procesamiento de información (la CPU 50a y los controladores) puede liberarse de manera eficiente hacia el exterior de la carcasa 3 del aparato a través de la placa de cubierta 1 transmisora de la luz. En el aparato electrónico 100, dado que el calor generado por la CPU 50a y los controladores se libera rápidamente hacia el exterior del cuerpo de la carcasa del aparato 3, se suprime el aumento de temperatura en la carcasa del aparato 3, y también se suprimen los fallos en el funcionamiento de

la CPU 50a y otros componentes. Además, la placa de cubierta transmisora de luz 1 hecha de zafiro tiene una dureza muy alta y no se daña ni rompe fácilmente.

5 En la forma de realización descrita anteriormente, la CPU 50a y los controladores (el primer controlador 54a, el segundo controlador 54b y el tercer controlador 54c) se describen como ejemplos de los dispositivos de procesamiento de información. Sin embargo, los dispositivos de procesamiento de información también incluyen la unidad de comunicación inalámbrica 51, que genera calor durante la comunicación con un dispositivo externo y el procesamiento de información; el dispositivo de visualización de imágenes 52, que genera calor cuando, por ejemplo, una unidad de retroiluminación emite luz; el elemento vibrador piezoeléctrico 55 y el altavoz externo 56, que generan calor cuando los elementos piezoeléctricos vibran; la unidad de imagen 58, que genera calor durante el procesamiento de la información de la imagen; y la batería 59, que genera calor cuando se emite una corriente. Estos dispositivos también se pueden conectar térmicamente a la placa de cubierta transmisora de la luz 1 a través de la parte térmicamente conductora. Por lo tanto, el tipo de dispositivos de procesamiento de información no está particularmente limitado siempre que los dispositivos de procesamiento de información generen calor. Cuando los dispositivos de procesamiento de información incluyen la CPU 50a, como en el aparato electrónico 100, la CPU 50a tiende a generar una cantidad particularmente grande de calor. Por lo tanto, cuando la CPU 50a está conectada térmicamente al cuerpo de cristal único 11, se pueden eliminar los fallos de funcionamiento debidos a un aumento de la temperatura de la CPU 50a.

20 En la forma de realización descrita anteriormente, una parte de la parte térmicamente conductora 110 (primer cuerpo térmicamente conductor 111a) está hecha de zafiro que tiene una conductividad térmica relativamente alta y un alto rendimiento de aislamiento. Sin embargo, al igual que en otra forma de realización, el primer cuerpo térmicamente conductor 111 puede estar hecho de, por ejemplo, un metal tal como por ejemplo Cu. Cuando el primer cuerpo térmicamente conductor 111 puede ser conductor, la conductividad térmica de la parte térmicamente conductora 110 en su conjunto puede aumentarse utilizando el primer cuerpo térmicamente conductor 111 hecho de, por ejemplo, un metal como por ejemplo Cu.

30 Tal como se ha descrito anteriormente, la placa de cubierta transmisora de luz 1 incluye la parte de pantalla en la que se muestra una imagen de la superficie de visualización de la imagen 52a y la parte de borde periférico que rodea la parte de pantalla, y la parte térmicamente conductora 110 está en contacto con la parte del borde periférico. Por lo tanto, la parte térmicamente conductora 110 no bloquea la imagen de la superficie de visualización de la imagen 52a. Más específicamente, se proporciona la capa de protección de la luz 7 que bloquea la imagen de la superficie de visualización de imágenes 52a, y la parte térmicamente conductora 110 está conectada a la capa de protección de la luz 7. La capa de protección de la luz 7 también bloquea la parte térmicamente conductora 110 de la vista del usuario. Cuando, por ejemplo, la capa de protección de la luz 7 está compuesta por una película de protección de la luz de alta conductividad térmica que contiene un metal como componente principal tal como se ha descrito anteriormente, el efecto de disipación de calor de la parte térmicamente conductora 110 puede incrementarse lo suficiente.

40 La Fig. 6 es una vista en sección transversal para describir otra forma de realización del aparato electrónico (aparato electrónico 100'). En la forma de realización ilustrada en la Fig. 6, los componentes similares a los de la forma de realización ilustrada en la Fig. 4 se indican con los mismos números de referencia. En el aparato electrónico 100', una CPU 50a y unos controladores (solo se ilustra un primer controlador 54a en la Fig. 4) están montados en una superficie de una placa de circuito aislante 51' (en lo sucesivo, también denominada simplemente placa de circuito 51') hecha de, por ejemplo, zafiro. El aparato electrónico 100' incluye una parte térmicamente conductora 110' que conecta térmicamente al menos uno de los dispositivos de procesamiento de información (la CPU 50a y el primer controlador 54a en la presente forma de realización) con el elemento de cubierta transmisora de luz 1. La parte térmicamente conductora 110' incluye un primer cuerpo térmicamente conductor 111 hecho de, por ejemplo, un único cristal que contiene alúmina (Al_2O_3) como componente principal (es decir, zafiro); una capa adhesiva 112 dispuesta entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y la placa de circuito 51'; una película de protección de la luz 7; y una capa adhesiva 113 dispuesta entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y el elemento de cubierta transmisor de luz 1 (más específicamente, entre el primer cuerpo térmicamente conductor 111 y la película de protección de luz 7). En la presente forma de realización, la parte térmicamente conductora 110' incluye además la placa de circuito 51'. Dado que el zafiro tiene un alto rendimiento de aislamiento, los cables metálicos hechos de plata, cobre o similares, por ejemplo, pueden formarse en una superficie de los mismos. Por lo tanto, el zafiro es adecuado como un sustrato aislante de una placa de circuito. La placa de circuito 51' que incluye un sustrato aislante hecho de zafiro también tiene una conductividad térmica relativamente alta y, por lo tanto, es adecuada como una parte del elemento térmicamente conductor 110.

60 Un sustrato obtenido mediante la formación de una película aislante hecha de una resina o similar sobre un sustrato hecho de un metal, como el cobre, puede ser utilizado como alternativa para la placa de circuito. Un sustrato metálico hecho de cobre, por ejemplo, también tiene una conductividad térmica relativamente alta. Por lo tanto, el calor se transmite fácilmente a la placa de cubierta transmisora de la luz 1 a través de la parte térmicamente conductora 110'. La tarjeta de circuitos puede ser, por ejemplo, una tarjeta de circuitos de resina

obtenida que forma un sustrato aislante saturando una tela de fibra de cristal con resina epoxi y sometiendo la tela a un proceso de termoendurecimiento, y a continuación formando un circuito compuesto de cables metálicos en el sustrato de aislamiento. Alternativamente, la placa de circuito puede ser una placa de circuito de cerámica obtenida formando un circuito compuesto de cables de metal sobre un sustrato de cerámica. También cuando se
 5 utiliza una placa de circuito aislante, preferentemente, se forma una estructura térmicamente conductora que sirve como una trayectoria de conducción térmica en la superficie del sustrato aislante que utiliza un material que tiene una conductividad térmica relativamente alta, como un metal o un zafiro, y está conectado térmicamente a la parte térmicamente conductora 110'. En este caso, el calor generado por la CPU 50a y los controladores se transmite fácilmente a la parte térmicamente conductora 110' a través de la estructura térmicamente conductor.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, la estructura, la forma, el material, etc. del elemento conductor térmico para transmitir calor a la placa de cubierta transmisora de luz 1 no están particularmente limitados. Cuando la parte térmicamente conductora 110' incluye la placa de circuito 51' en la que están dispuestos los dispositivos de procesamiento de información como en la presente forma de realización, la disposición de los dispositivos de procesamiento de información y el primer cuerpo térmicamente conductor 111 en el cuerpo de carcasa 3 pueden ser diseñados de forma relativamente libre, y el tamaño total del aparato electrónico 100' se puede reducir.

15 En la presente forma de realización, la carcasa 2 contiene una resina de policarbonato o similar como componente principal. El componente principal de la carcasa 2 puede ser cualquier material que sea comúnmente utilizado por un experto en la técnica, y no está particularmente limitado. Por ejemplo, se puede utilizar un material de resina, como una resina de policarbonato, una resina ABS o una resina con base de nailon, o el mismo material que el material de la placa de cubierta transmisora de la luz. La carcasa 2 puede estar compuesta de un solo elemento o puede formarse combinando una pluralidad de elementos.

20 En las formas de realización descritas anteriormente, el cuerpo de cristal único 11 de la placa de cubierta transmisora de la luz 1 está conectado térmicamente al elemento térmicamente conductor 110.

25 El dispositivo de visualización de imágenes 52 es un panel de pantalla de cristal líquido, y tiene una unidad de retroiluminación y una capa de cristal líquido que no se ilustran en los dibujos. La información de la imagen que se muestra en la superficie de visualización de imágenes 52a del dispositivo de visualización de imágenes 52 se forma cuando la luz blanca emitida por una lámpara LED de la unidad de retroiluminación pasa a través de la capa de cristal líquido del dispositivo de visualización de imágenes 52 y, por lo tanto, está parcialmente coloreada. Más específicamente, cuando la luz blanca emitida por la lámpara LED pasa a través de la capa de cristal líquido, el intervalo de longitud de onda de la luz transmitida se limita para cada parte, de modo que se
 30 cambia el color de la luz transmitida. Por lo tanto, la información de la imagen que representa caracteres, símbolos y dibujos que tienen varios colores y formas se forma en la superficie de visualización de imágenes 52a. La luz que transporta la información de imagen formada en la superficie de visualización de imágenes 52a de esta manera incide en la primera superficie principal 1A del elemento de cubierta transmisora de luz 1 y se emite desde la segunda superficie principal 1B del elemento de cubierta transmisora de luz 1. La luz emitida llega a los ojos de un operador (usuario) del aparato electrónico 100, y el operador reconoce los caracteres, símbolos, dibujos, etc., representados por la información de la imagen.

35 El panel táctil 53 es, por ejemplo, un panel táctil de capacitancia electrostática del tipo de proyección y detecta una operación del usuario en la segunda superficie principal 1B de la placa de cubierta transmisora de luz 1. El panel táctil 53 está unido a la primera superficie principal 1A de la placa de cubierta transmisora de la luz 1 e incluye dos sensores de electrodo en forma de lámina que están dispuestos uno frente al otro. Los dos sensores de electrodo están unidos entre sí con una lámina adhesiva transparente.

40 Una serie de electrodos X largos y estrechos que se extienden en una dirección del eje X (por ejemplo, la dirección izquierda-derecha del aparato electrónico 100) y que están dispuestos en paralelo entre sí están formados en uno de los sensores de electrodo. En el otro sensor de electrodo se encuentra formada una pluralidad de electrodos Y largos y estrechos que se extienden en una dirección del eje Y (por ejemplo, la dirección superior-inferior del aparato electrónico 100) y que están dispuestos en paralelo entre sí. Cuando el dedo del usuario toca la segunda superficie principal 1B de la placa de cubierta transmisora de la luz 1, la capacitancia electrostática entre un electrodo X y un electrodo Y colocado debajo de la parte tocada cambia.
 55

Esto permite que el panel táctil 53 detecte la operación en la segunda superficie principal 1B de la placa de cubierta transmisora de la luz 1. El cambio en la capacitancia electrostática entre el electrodo X y el electrodo Y, que se produce en el panel táctil 53, se transmite a la unidad de control 50, y la unidad de control 50 especifica los detalles de la operación realizada en la segunda superficie principal 1B de la placa de cubierta 1 transmisora de la luz sobre la base del cambio en la capacitancia electrostática, y realiza una operación en consecuencia.
 60

El elemento vibrador piezoeléctrico 55 es un elemento para transmitir un sonido de recepción al usuario del aparato electrónico 100. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 se hace vibrar por medio de un voltaje de activación aplicado desde la unidad de control 50. La unidad de control 50 genera un voltaje de activación
 65

basado en una señal de sonido que indica el sonido de recepción y aplica el voltaje de activación al elemento vibrador piezoeléctrico 55. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 se hace vibrar por parte de la unidad de control 50 basándose en la señal de sonido que indica el sonido de recepción, y por lo tanto el sonido de recepción se transmite al usuario del aparato electrónico 100. De esta manera, la unidad de control 50 funciona como una
 5 unidad de accionamiento que permite que el elemento vibrador piezoeléctrico 55 vibre en función de la señal de sonido. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 se describirá en detalle a continuación.

El altavoz externo 56 convierte la señal de sonido eléctrico de la unidad de control 50 en un sonido y emite el
 10 sonido. La salida de sonido del altavoz externo 56 se envía al exterior a través de los orificios del altavoz 20 formados en una superficie trasera 101 del aparato electrónico 100.

El micrófono 57 convierte la entrada de sonido desde el exterior del aparato electrónico 100 en una señal de
 15 sonido eléctrica, y envía la señal de sonido eléctrica a la unidad de control 50. El sonido procedente del exterior del aparato electrónico 100 entra en el aparato electrónico 100 a través de un orificio de micrófono 21 formado en la superficie trasera 101 del aparato electrónico 100, y se introduce en el micrófono 57.

La unidad de imagen 58 incluye una lente de imagen 58a y un elemento de imagen, y captura una imagen fija y
 una imagen en movimiento bajo el control de la unidad de control 50.

La batería 59 emite energía eléctrica para el aparato electrónico 100. La salida de energía eléctrica de la batería
 20 59 se suministra a los componentes electrónicos incluidos en la unidad de control 50 y la unidad de comunicación inalámbrica 51 del aparato electrónico 100.

<Detalles del Elemento Vibrador Piezoeléctrico>

Las Fig. 7 y 8 son, respectivamente, una vista superior y una vista lateral que ilustran la estructura del elemento
 25 vibrador piezoeléctrico 55. Tal como se ilustra en las Fig. 7 y 8, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 tiene una forma larga que se extiende en una dirección. Específicamente, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 tiene una forma de placa rectangular larga y estrecha en vista en planta. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 tiene, por
 30 ejemplo, una estructura bimorfa e incluye una primera placa cerámica piezoeléctrica 55a y una segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b que están unidas entre sí con un material de cuña 55c interpuesto entre ellas. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 puede ser, en cambio, un elemento vibrador piezoeléctrico multicapa que no incluye el material de cuña 55c, en el que las placas y los electrodos de cerámica piezoeléctrica se apilan
 35 alternativamente, y en el que las placas de cerámica piezoeléctricas en la parte superior y las placas de cerámica piezoeléctricas en la parte inferior en la dirección del espesor tienen diferentes direcciones de polarización.

En el elemento vibrador piezoeléctrico 55, cuando se aplica un voltaje positivo a la primera placa cerámica
 40 piezoeléctrica 55a y se aplica un voltaje negativo a la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b, la primera placa cerámica piezoeléctrica 55a se expande en la dirección longitudinal y la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b se contrae en la dirección longitudinal. Por consiguiente, tal como se ilustra en la Fig. 9, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 está doblado de manera que la primera placa cerámica piezoeléctrica 55a es convexa hacia afuera.

En contraste, en el elemento vibrador piezoeléctrico 55, cuando se aplica un voltaje negativo a la primera placa
 45 cerámica piezoeléctrica 55a y se aplica un voltaje positivo a la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b, la primera placa cerámica piezoeléctrica 55a se contrae en la dirección longitudinal y La segunda placa de cerámica piezoeléctrica 55b se expande en la dirección longitudinal. Por consiguiente, tal como se ilustra en la Fig. 10, el elemento vibrador piezoeléctrico 55 se dobla de manera que la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b es convexa hacia afuera.

El elemento vibrador piezoeléctrico 55 se ajusta alternativamente al estado de la Fig. 9 y al estado de la Fig. 10,
 50 de modo que se produce la vibración de flexión del elemento vibrador piezoeléctrico 55. La unidad de control 50 provoca la vibración de flexión del elemento vibrador piezoeléctrico 55 aplicando un voltaje de corriente alterna, en la que aparecen alternativamente un voltaje positivo y un voltaje negativo, entre la primera placa cerámica piezoeléctrica 55a y la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b.
 55

El elemento vibrador piezoeléctrico 55 ilustrado en las Fig. 7 a 10 incluye una estructura única que incluye la
 60 primera placa cerámica piezoeléctrica 55a y la segunda placa cerámica piezoeléctrica 55b que están unidas entre sí con el material de cuña 55c interpuesto entre ellas. Sin embargo, una pluralidad de estructuras similares a esta estructura pueden apilarse juntas.

<Posición de Disposición del Elemento Vibrador Piezoeléctrico>

La Fig. 11 es una vista en planta de la placa de cubierta transmisora de luz 1 vista desde el primer lado de la
 65 superficie principal 1A. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 está unido a la primera superficie principal 1A de la

placa de cubierta transmisora de luz 1 con un adhesivo como por ejemplo una cinta de doble cara. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 está dispuesto en la primera superficie principal 1A del elemento de cubierta transmisora de luz 1 para no solapar el dispositivo de visualización de imágenes 52 y el panel táctil 53 en una vista en planta de la placa de cubierta transmisora de luz 1 vista desde el lado 1A de la primera superficie principal.

<En Relación con la Generación del Sonido de Recepción por Vibración del Elemento Vibrador Piezoeléctrico>

En la presente forma de realización, un sonido de conducción de aire y un sonido de conducción se transmiten al usuario desde la placa de cubierta 1 transmisora de la luz al hacer vibrar la placa de cubierta 1 que transmite la luz con el elemento vibrador piezoeléctrico 55. Es decir, la vibración del elemento vibrador piezoeléctrico 55 se transmite a la placa de cubierta transmisora de luz 1, de manera que el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción se transmiten al usuario desde la placa de cubierta transmisora de luz 1.

Aquí, el término "sonido de conducción del aire" significa un sonido reconocido por un cerebro humano basado en la vibración de un tímpano causado por una onda de sonido (vibración de aire) que entra en un orificio auditivo externo (el llamado "orificio del oído"). El término "sonido de conducción" es un sonido reconocido por un cerebro humano basado en la vibración del tímpano causada cuando se hace vibrar una aurícula y la vibración de la aurícula se transmite al tímpano. A continuación, se describirán en detalle el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción.

La Fig. 12 es un diagrama para describir el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción. La Fig. 12 ilustra la estructura de una oreja de un usuario del aparato electrónico 100. En la Fig. 12, la línea ondulada 400 indica la trayectoria de conducción de una señal de sonido (información de sonido) cuando el cerebro reconoce el sonido de conducción de aire, y las líneas continuas 410 indican las trayectorias que sigue la señal de sonido cuando el sonido de conducción es reconocido por el cerebro.

Cuando el elemento vibrador piezoeléctrico 55 unido a la placa de cubierta transmisora de luz 1 vibra en función de la señal de sonido eléctrica que indica el sonido de recepción, la placa de cubierta transmisora de luz 1 vibra y las ondas de sonido salen de la placa de cubierta transmisora de luz 1. Cuando el usuario sostiene el aparato electrónico 100 con su mano y acerca la placa de cubierta transmisora de luz 1 del aparato electrónico 100 cerca de su aurícula 200 o en contacto con su aurícula 200, las ondas de sonido salen de la placa de cubierta transmisora de luz 1 entra en un orificio 210 del conducto auditivo externo. Las ondas de sonido de la placa de cubierta 1 transmisora de la luz viajan a través del orificio 210 del conducto auditivo externo y hacen vibrar el tímpano 220. La vibración del tímpano 220 se transmite a un osículo auditivo 230, de modo que el osículo auditivo 230 vibra. La vibración del osículo auditivo 230 se transmite a una cóclea 240 y se convierte en una señal eléctrica en la cóclea 240. La señal eléctrica se transmite al cerebro a través de un nervio acústico 250, y el sonido de recepción es reconocido por el cerebro. De esta manera, el sonido de conducción del aire se transmite desde la placa de cubierta transmisora de la luz 1 al usuario.

Cuando el usuario sostiene el aparato electrónico 100 con su mano y pone la placa de cubierta transmisora de luz 1 del aparato electrónico 100 en contacto con su aurícula 200, la aurícula 200 se hace vibrar por medio de la placa de cubierta transmisora de luz 1, que se hace vibrar por medio del elemento vibrador piezoeléctrico 55. La vibración de la aurícula 200 se transmite al tímpano 220, de modo que el tímpano 220 vibra. La vibración del tímpano 220 se transmite al osículo auditivo 230, de modo que el osículo auditivo 230 vibra. La vibración del osículo auditivo 230 se transmite a la cóclea 240 y se convierte en una señal eléctrica en la cóclea 240. La señal eléctrica se transmite al cerebro a través del nervio acústico 250, y el sonido de recepción es reconocido por el cerebro. De esta manera, el sonido de conducción se transmite desde la placa de cubierta transmisora de la luz 1 al usuario. La Fig. 15 ilustra un cartílago auricular 200a en la aurícula 200.

El sonido de conducción aquí es diferente de un llamado "sonido de conducción ósea". El sonido de conducción ósea es un sonido reconocido por un cerebro humano cuando el cráneo vibra y la vibración del cráneo estimula directamente el oído interno, como la cóclea. En la Fig. 15, la pluralidad de arcos 420 indica la trayectoria de transmisión de la señal de sonido cuando, por ejemplo, la mandíbula 300 vibra y el cerebro reconoce el sonido de conducción ósea.

De esta manera, en el aparato electrónico 100 de acuerdo con la presente forma de realización, el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción pueden transmitirse desde la placa de cubierta transmisora de luz 1 al usuario del aparato electrónico 100 haciendo vibrar apropiadamente la placa de cubierta transmisora de luz 1 en la superficie frontal con el elemento vibrador piezoeléctrico 55. La estructura del elemento vibrador piezoeléctrico 55 de acuerdo con la presente forma de realización está diseñada de tal manera que el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción pueden transmitirse apropiadamente al usuario. Se obtienen varias ventajas al constituir el aparato electrónico 100 de manera que el sonido de conducción de aire y el sonido de conducción pueden transmitirse al usuario.

Por ejemplo, dado que el usuario puede escuchar un sonido cuando el usuario pone la placa de cubierta transmisora de luz 1 en contacto con su oído, el usuario puede hablar sin preocuparse tanto por la posición de una parte del aparato electrónico 100 que es llevado al oído.

5 Además, cuando hay un gran ruido ambiental, el usuario puede aumentar el volumen del sonido de conducción y reducir el ruido ambiental que escucha al presionar con fuerza su oído contra la placa de cubierta 1 transmisora de la luz. En consecuencia, el usuario puede hablar fácilmente incluso cuando hay un gran ruido ambiental.

10 Además, incluso cuando el usuario está utilizando tapones o auriculares, el usuario reconoce el sonido de recepción del aparato electrónico 100 cuando el usuario pone la placa de cubierta transmisora de luz 1 en contacto con su oído (más específicamente, la aurícula). Además, incluso cuando el usuario está usando un auricular, el usuario reconoce el sonido de recepción del aparato electrónico 100 cuando el usuario pone la cubierta protectora de luz 1 en contacto con el auricular.

15 <Con Relación a los Orificios del Auricular (Orificios para el Receptor)>

En un aparato electrónico, como un teléfono móvil, se pueden formar orificios para el auricular en la placa de cubierta transmisora de la luz 1 en la superficie frontal para permitir que la salida de sonido de un receptor (altavoz receptor) dispuesto en el aparato electrónico se emita al exterior del aparato electrónico.

20 En el aparato electrónico 100 de acuerdo con la presente forma de realización, dado que el sonido de recepción se genera por la vibración de la placa de cubierta transmisora de la luz 1, el sonido de recepción se puede transmitir de manera apropiada al usuario incluso cuando no se encuentran formados orificios en el aparato electrónico 100. La placa de cubierta 1 transmisora de la luz es un cuerpo de cristal único que contiene alúmina (Al₂O₃) como componente principal, y es considerablemente más duro que el cristal reforzado o similar.

30 Además, la placa de cubierta 1 transmisora de la luz es altamente resistente a diversos productos químicos. Cuando se procesa dicho cuerpo de cristal único que contiene alúmina (Al₂O₃) como componente principal, por ejemplo, para formar los orificios del auricular, es necesario un aparato de producción costoso como un aparato de procesamiento por láser, y el tiempo de proceso es largo; en consecuencia, el coste de producción puede ser relativamente alto. Dado que la placa de cubierta transmisora de luz 1 de la presente forma de realización no tiene orificios para auriculares, el coste de procesar los orificios no es necesario y el costo de producción del aparato electrónico 100 es bajo. Además, dado que la placa de cubierta transmisora de luz 1 no tiene orificios para el auricular, la resistencia de la placa de cubierta transmisora de luz 1 se mantiene relativamente alta.

35 Además, en la presente forma de realización, dado que no hay orificios para auriculares en la superficie del aparato electrónico 100, no se produce el problema de que entre agua o polvo o similares que entren en el aparato electrónico 100 a través de los orificios del auricular. Por lo tanto, el aparato electrónico 100 no necesita tener una estructura impermeable o una estructura a prueba de polvo para evitar este problema, y el coste del aparato electrónico 100 puede reducirse aún más.

<Disposición del Elemento Térmicamente Conductor>

45 Tal como se ilustra en las Fig. 2 y 11, el elemento térmicamente conductor 110 está dispuesto en una ubicación relativamente alejada de la ubicación en la que se encuentra dispuesto el elemento vibrador piezoeléctrico 55. El elemento vibrador piezoeléctrico 55 está dispuesto en una parte que se acerca al oído o la cara del operador cuando el operador escucha el sonido de recepción. La ubicación del elemento térmicamente conductor 110 es la ubicación en la que el calor generado en el elemento 3 de la carcasa se transmite a la placa de cubierta transmisora de luz 1, y la temperatura de la parte de la placa de cubierta transmisora de luz 1 correspondiente a la temperatura del elemento conductor 110 aumenta de manera relativamente fácil. Para evitar que el operador sienta un calor excesivo, la parte térmicamente conductora 110 se separa preferentemente de la parte que se acerca al oído o la cara del operador cuando el operador escucha el sonido de recepción. Por ejemplo, cuando la placa de cubierta de transmisión de luz 1 tiene una forma rectangular, preferentemente, la placa de cubierta de transmisión de luz 1 se divide en dos regiones en la dirección longitudinal de la forma rectangular, y el elemento vibrador piezoeléctrico 55 y el elemento térmicamente conductor 110 están dispuestos en diferentes regiones.

50 En el ejemplo descrito anteriormente, el aparato electrónico es un terminal de teléfono inteligente o un terminal de tableta. Sin embargo, una estructura similar a la del aparato electrónico descrito anteriormente puede aplicarse a aparatos electrónicos distintos de un terminal de teléfono inteligente, un terminal de tableta o un teléfono móvil. Por ejemplo, la estructura se puede aplicar a una máquina de juegos, una computadora portátil, un sistema de navegación portátil y similares. La invención de la presente solicitud no se limita a las formas de realización descritas anteriormente, y pueden realizarse diversas modificaciones y cambios dentro del alcance de la presente invención.

65

Lista de signos de referencia

- 1: placa de cubierta transmora de la luz
- 1A: primera superficie principal
- 5 1B: segunda superficie principal
- 50: unidad de control
- 52: dispositivo de visualización de imágenes
- 52a: superficie de visualización de imágenes
- 53: panel táctil
- 10 55: elemento vibrador piezoeléctrico
- 100: aparato electrónico

REIVINDICACIONES

1. Un aparato electrónico que comprende:

5 un cuerpo de carcasa (3) que incluye una placa de cubierta transmisora de la luz (1);
 una pluralidad de dispositivos de procesamiento de información (50a, 54a) en el cuerpo de la carcasa (3);
 un dispositivo de visualización de imágenes (52) en el cuerpo de la carcasa (3), en que el
 10 dispositivo de visualización de imágenes (52) incluye una superficie de visualización de
 imágenes (52a), y
 una parte térmicamente conductora (110) en el cuerpo de la carcasa (3),

15 en que la placa de cubierta transmisora de la luz (1) es un cuerpo de cristal único que contiene
 alúmina (Al_2O_3) como componente principal; en que la placa de cubierta transmisora de luz (1)
 incluye una primera superficie principal (1A) que mira hacia la superficie de visualización de
 imágenes (52a) y una segunda superficie principal (1B) opuesta a la primera superficie principal
 (1A), y
 20 en que la placa de cubierta transmisora de la luz (1) incluye una parte de pantalla (1a) en la que
 se muestra una imagen de la superficie de visualización de la imagen (52a) y una parte de borde
 periférico (1b) que rodea la parte de pantalla (1a), y la parte térmicamente conductora (110) está
 en contacto directo con la parte del borde periférico (1b), **caracterizado porque** la parte
 térmicamente conductora (110) conecta al menos uno de los dispositivos de procesamiento de
 información (50a, 54a) con la parte de borde periférico ((1b); y **porque** la parte térmicamente
 25 conductora (110) no está en contacto directo con la parte de pantalla (1a)

2. El aparato electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una capa de
 protección de la luz (7) dispuesta en placa de cubierta transmisora de la luz (1) en la parte del borde
 periférico (1b), en la que la capa de protección de la luz (1) bloquea la imagen de la superficie de
 30 visualización de la imagen (52a), y la parte térmicamente conductora (110) está conectada a la placa de
 protección de la luz (7).

3. El aparato electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en que la parte
 térmicamente conductora (110) incluye un cuerpo de alta conductividad térmica (111) que contiene un
 solo cristal de alúmina (Al_2O_3) o un metal como componente principal.
 35

4. El aparato electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en que la parte
 térmicamente conductora (110) incluye una placa de circuito (51) en la que se encuentran dispuestos
 los dispositivos de procesamiento de información.

5. El aparato electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en que los
 dispositivos de procesamiento de información incluyen una unidad de procesamiento central (CPU)
 (50a), y la CPU (50a) está conectada térmicamente a la placa de cubierta transmisora de la luz (1).
 40

6. El aparato electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende
 además un elemento vibrador piezoeléctrico (55) dispuesto sobre la placa de cubierta transmisora de la
 luz (1).
 45

7. El aparato electrónico de acuerdo con la reivindicación 6, en que el elemento vibrador piezoeléctrico
 (55) vibra cuando se le aplica un voltaje de activación basado en una señal de sonido.
 50

8. El aparato electrónico de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en que el elemento vibrador piezoeléctrico
 (55) tiene una forma de placa rectangular larga y estrecha en una vista en planta.

9. El aparato electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en que el elemento
 vibrador piezoeléctrico (55) está dispuesto de manera que no se solape con el dispositivo de
 55 visualización de imágenes (52).

Fig. 1

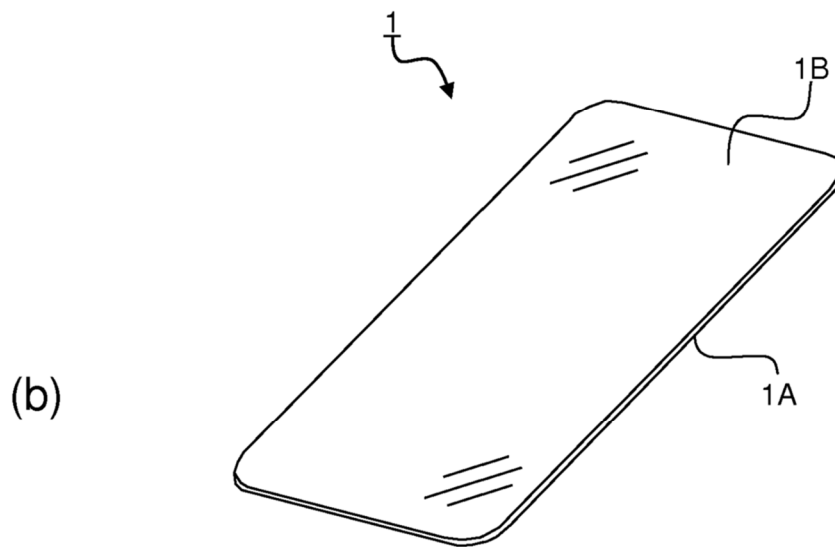
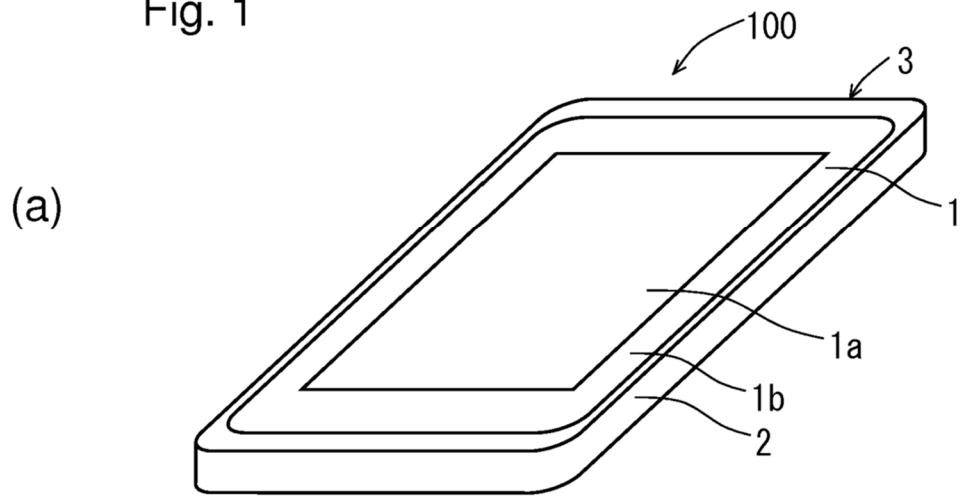


Fig. 2

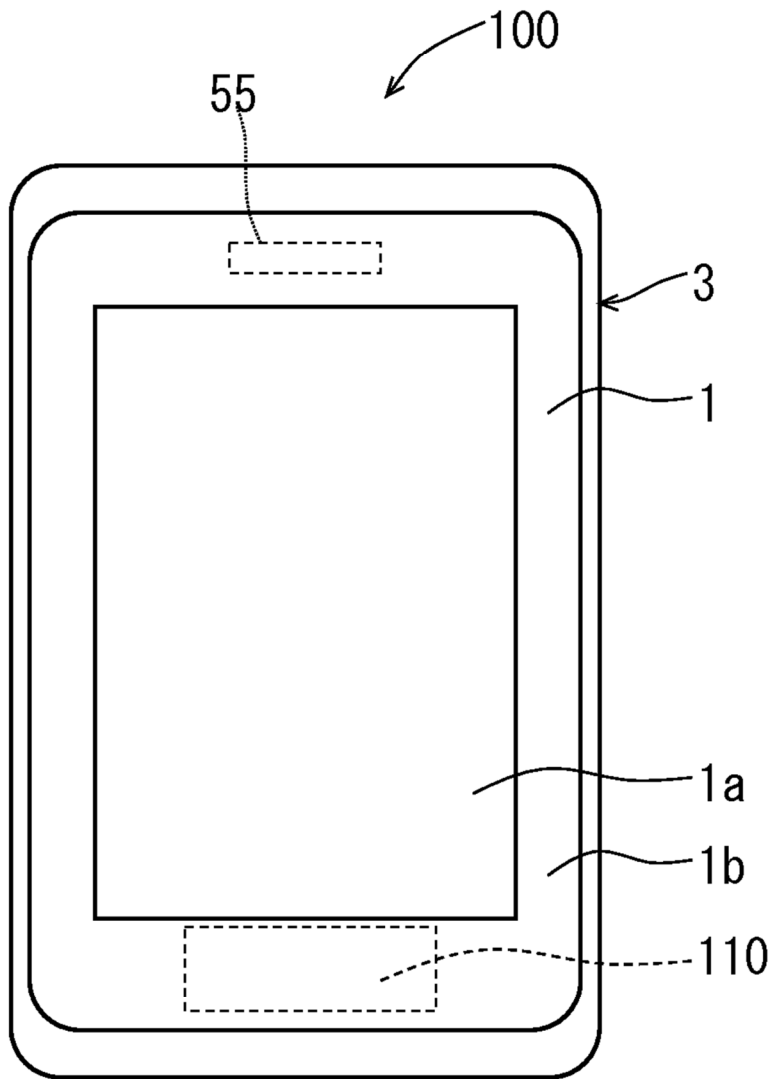
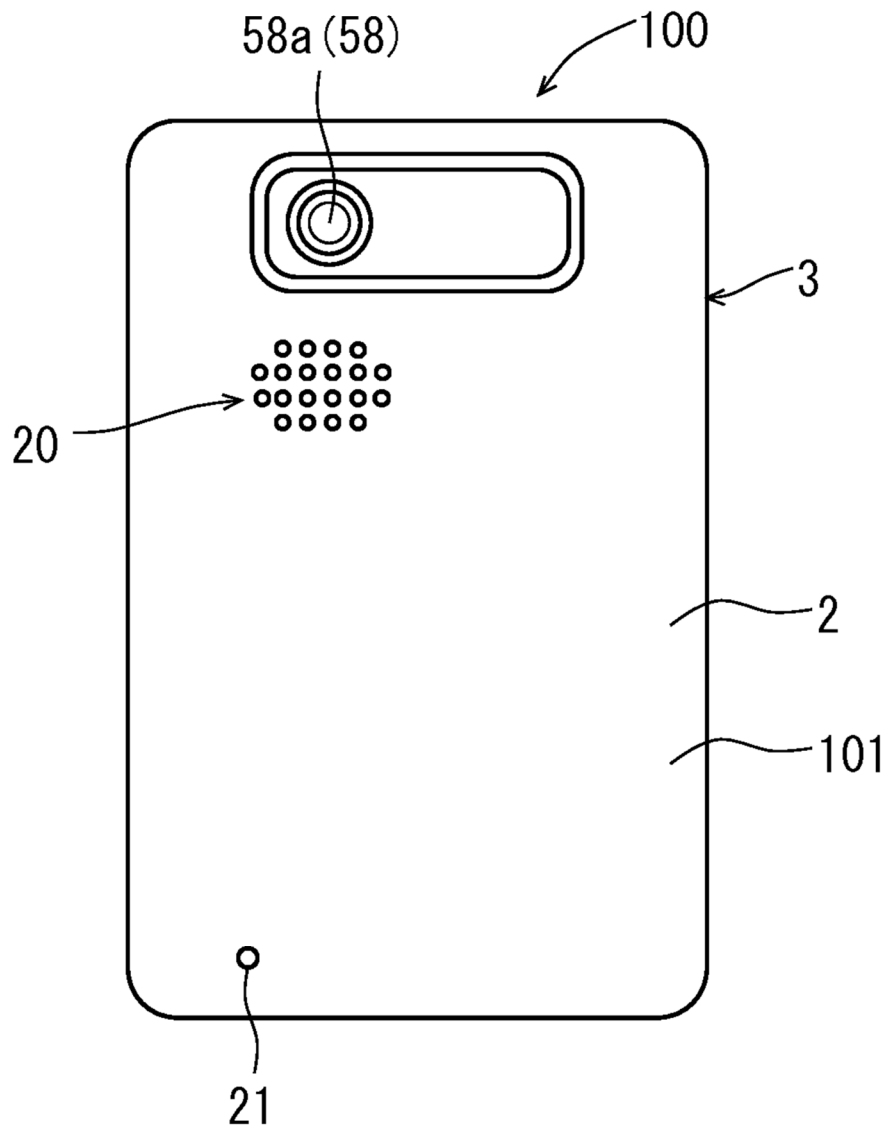


Fig. 3



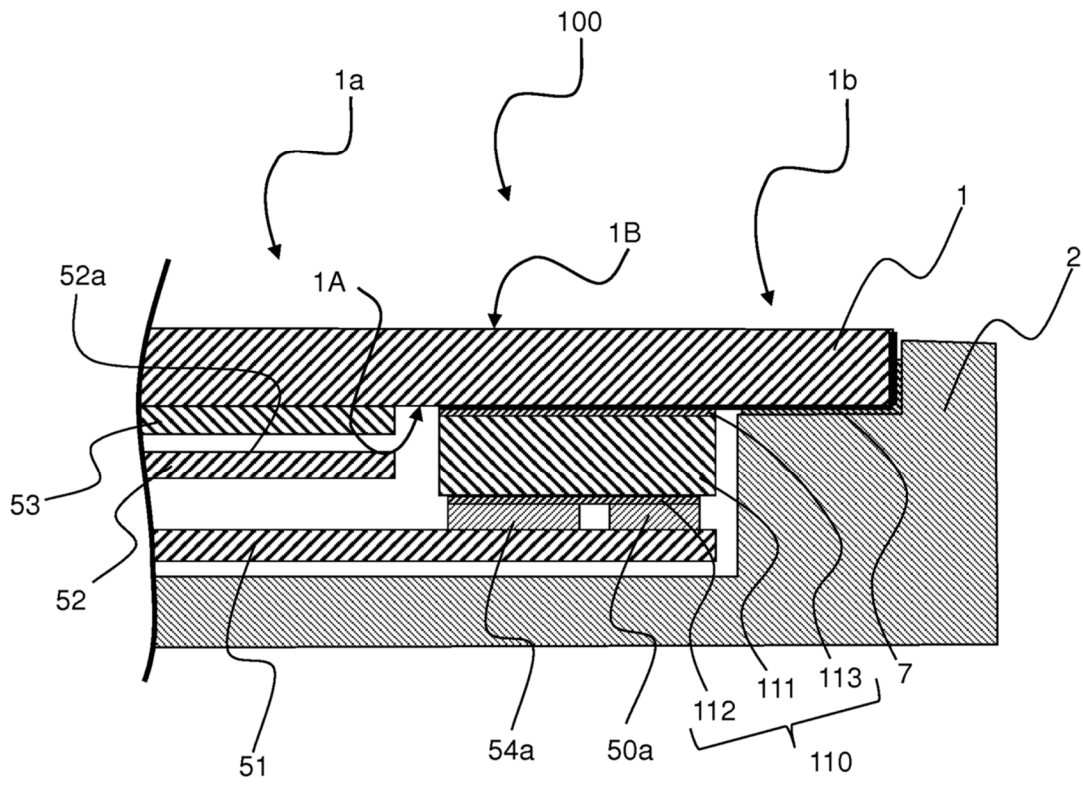


Fig. 4

Fig. 5

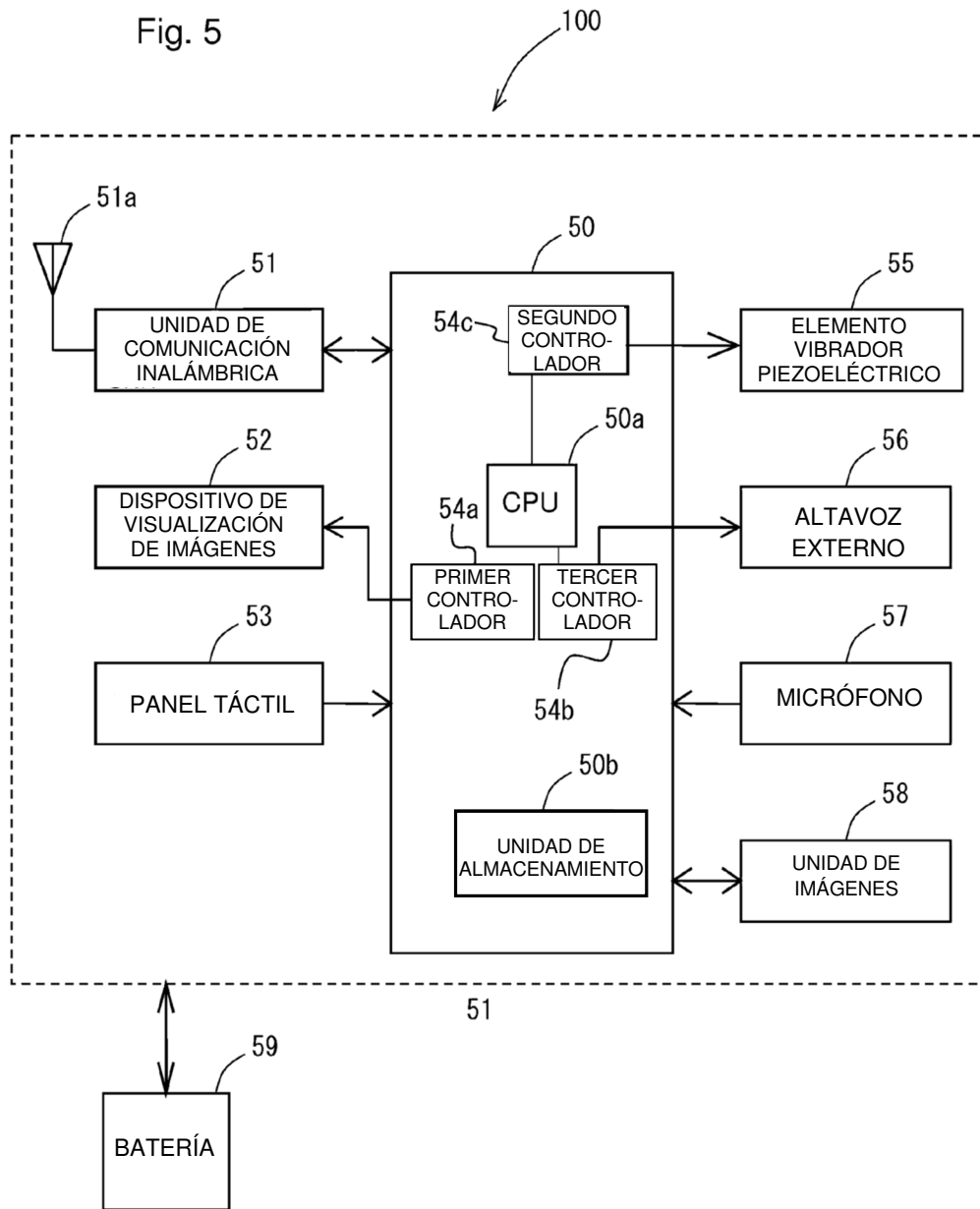


Fig. 6

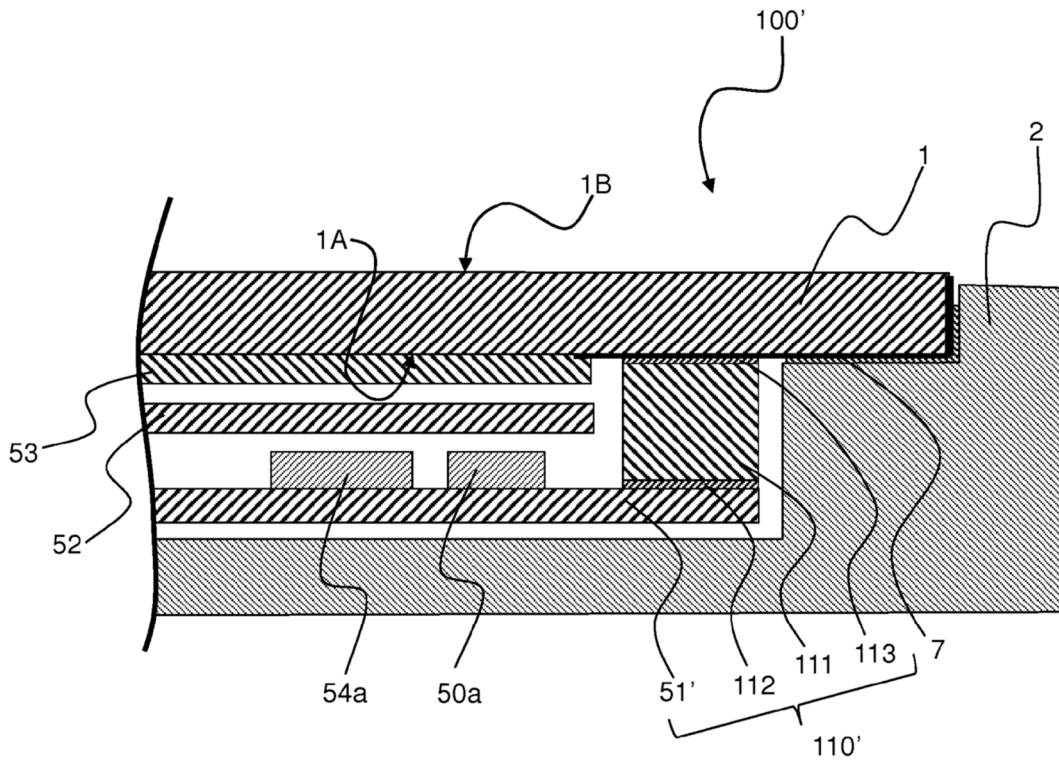


Fig. 7

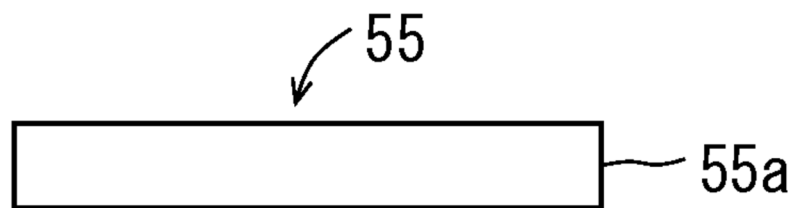


Fig. 8

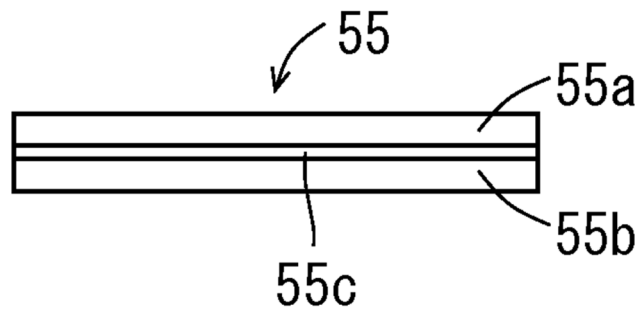


Fig. 9

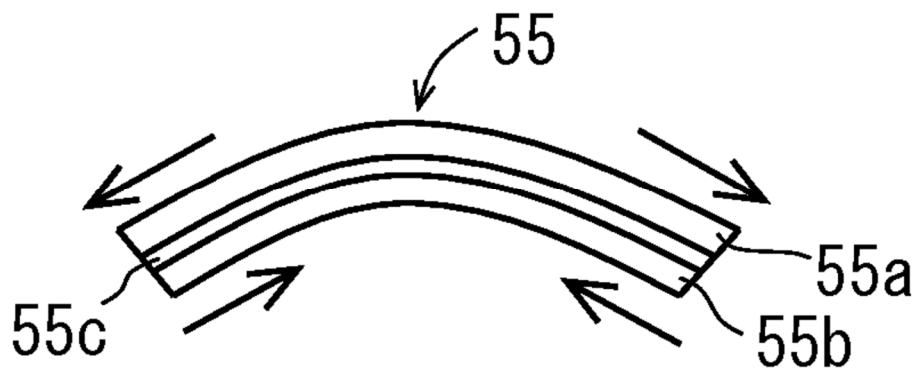


Fig. 10

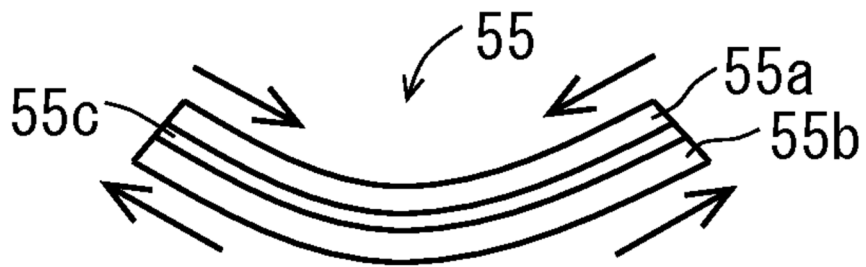
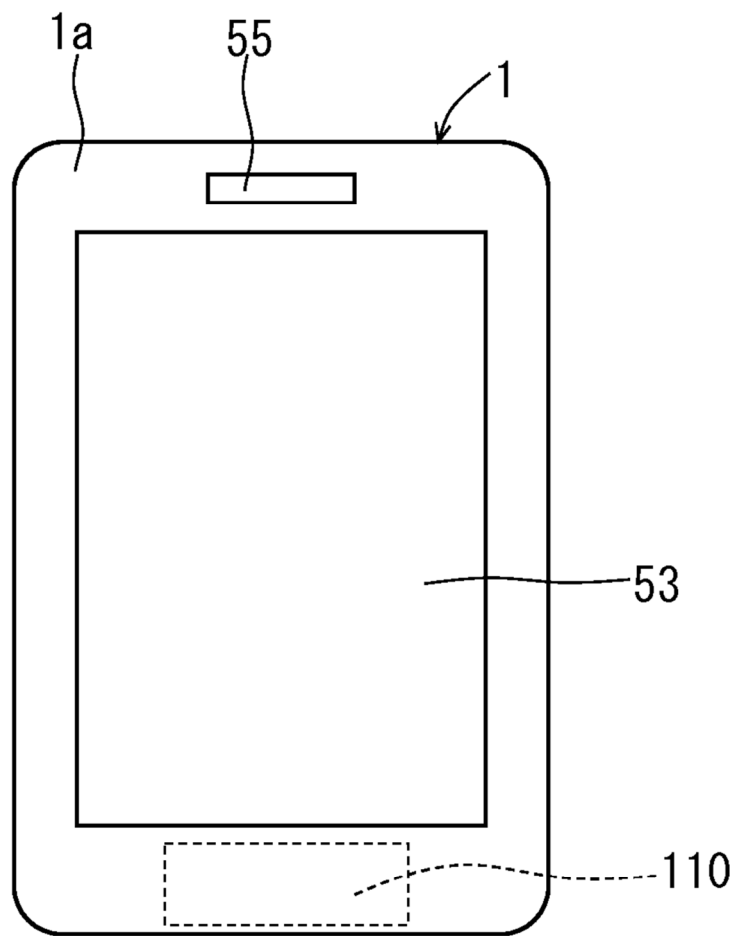


Fig. 11



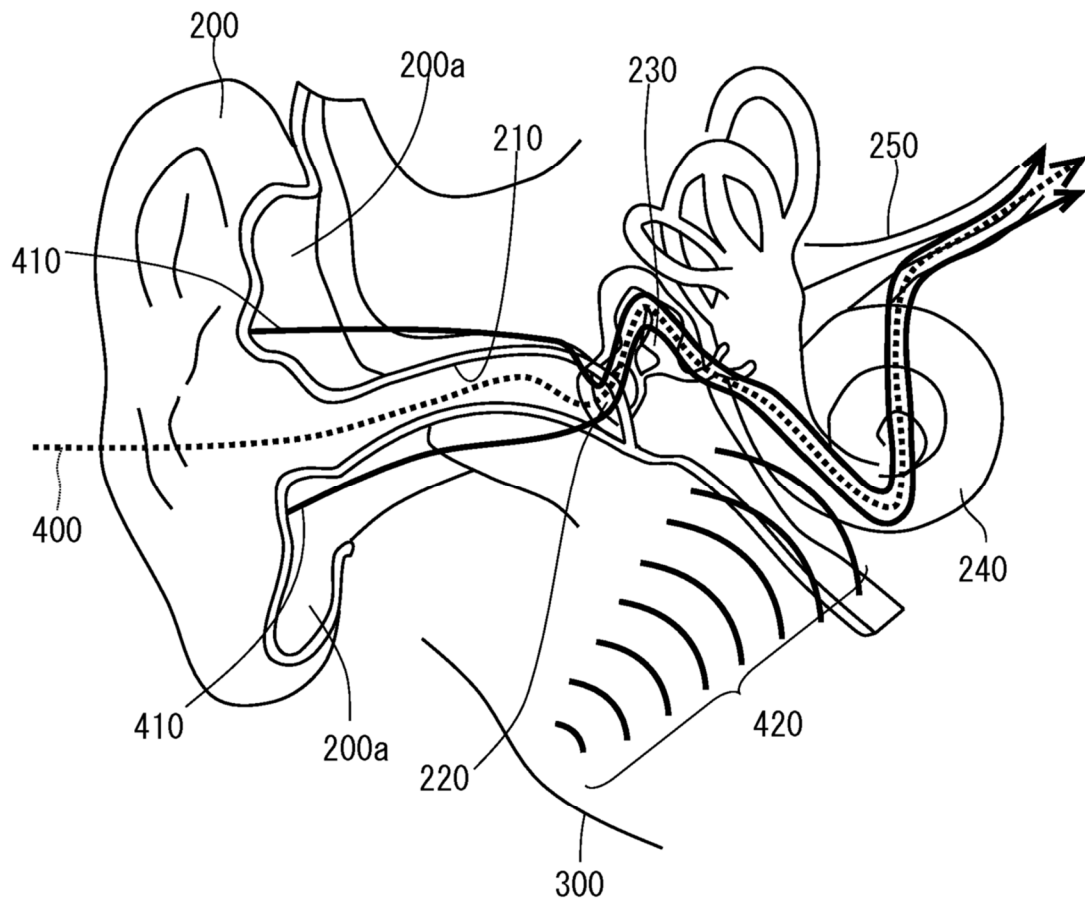


Fig. 12