

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 588**

51 Int. Cl.:

**A46B 15/00** (2006.01)

**A61C 17/22** (2006.01)

**A46B 5/00** (2006.01)

**A46B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2015 PCT/JP2015/085705**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16104442**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2015 E 15873010 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022 EP 3238565**

54 Título: **Módulo de cepillo de dientes, accesorio para cepillo de dientes, sistema de ayuda al cepillado, sistema de evaluación del cepillado**

30 Prioridad:

**22.12.2014 JP 2014258559**

**22.12.2014 JP 2014258561**

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

**08.03.2023**

73 Titular/es:

**SUNSTAR INC. (100.0%)**

**3-1, Asahimachi**

**Takatsuki-shi, Osaka 569-1195, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIURA, MASAHIRO;**

**TORII, KOSUKE;**

**MATSUDOMI, NOBUHARU;**

**KAWAI, YASUHIRO y**

**TAKANO, HIDEKUNI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 935 588 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

Módulo de cepillo de dientes, accesorio para cepillo de dientes, sistema de ayuda al cepillado, sistema de evaluación del cepillado

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un módulo de cepillo de dientes, un accesorio de cepillo de dientes, un sistema de ayuda al cepillado y un sistema de evaluación del cepillado para su uso en el cepillado por un usuario.

10 Antecedentes de la técnica

Un típico cepillo de dientes eléctrico conocido puede determinar si es apropiado o no el cepillado por un usuario basándose en un resultado de detección de una posición de cepillado, un tiempo de cepillado o el número de cepillados obtenido por unidades dispuestas en el cepillo de dientes (véase, por ejemplo, el Documento de patente 1). Este cepillo de dientes eléctrico permite que el usuario aprenda cómo realizar el cepillado apropiadamente a partir de un resultado de determinación del cepillado. Otro ejemplo con un módulo inalámbrico reemplazable para detectar los parámetros del cepillado es conocido por el documento WO 2009/141489 A1.

15

Lista de citas20 Bibliografía de patentes

Documento de patente 1: JP 4543663 B

Compendio de la Invención25 Problemas que ha de tratar la invención

En el cepillo de dientes eléctrico descrito en el Documento de patente 1, se comunica la información sobre el cepillado con un dispositivo de salida, tal como una unidad de visualización de cristal líquido o un diodo emisor de luz (LED), dispuesto en una carcasa para el cepillo de dientes eléctrico. Sin embargo, durante el cepillado, la carcasa de cepillo de dientes eléctrico llega a situarse en una posición en la que es improbable que entre en el campo de visión y, por consiguiente, el usuario tiene dificultad para ver la información.

30

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un módulo de cepillo de dientes, un accesorio de cepillo de dientes, un sistema de ayuda al cepillado y un sistema de evaluación del cepillado que hacen fácil que un usuario conozca la información sobre una acción de cepillado durante el cepillado.

35

Medios para resolver los problemas

Un módulo de cepillo de dientes según la presente invención incluye: una unidad sensora que detecta una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes; y una unidad de transmisión inalámbrica que transmite una señal de radio que indica la cantidad física detectada por la unidad sensora.

40

Con esta configuración, una señal de radio que indica la cantidad física detectada por la unidad sensora puede transmitirse al exterior. Así, incluso durante el cepillado, una señal de radio puede recibirse en una ubicación alejada de la mano y, basándose en la señal de radio, se puede comunicar la información sobre una acción de cepillado de un usuario. Como consecuencia, el usuario puede obtener fácilmente la información sobre la acción de cepillado del usuario durante el cepillado.

45

El accesorio de cepillo de dientes según la presente invención incluye: el módulo de cepillo de dientes descrito anteriormente; una unidad sensora que detecta una cantidad física predeterminada; una unidad de transmisión inalámbrica que transmite una señal de radio que indica la cantidad física detectada por la unidad sensora; una unidad de carcasa que aloja la unidad sensora y la unidad de transmisión inalámbrica; y un mecanismo de acoplamiento que fija de manera extraíble la unidad de carcasa al cepillo de dientes.

50

Con esta configuración, el accesorio de cepillo de dientes se puede fijar a un cepillo de dientes manual usando el mecanismo de acoplamiento. Una vez que el accesorio de cepillo de dientes está fijado al cepillo de dientes, el cepillo de dientes y la unidad de carcasa del accesorio de cepillo de dientes se mueven integralmente. Por consiguiente, cuando el usuario realiza el cepillado con el cepillo de dientes, el movimiento de esta acción de cepillado se propaga a la unidad sensora alojada en la unidad de carcasa. Así, la unidad sensora puede obtener información sobre la acción de cepillado del usuario. Ya que la información así obtenida sobre la acción de cepillado del usuario puede transmitirse al exterior con la unidad de transmisión inalámbrica, incluso en un caso donde el usuario utiliza un cepillo de dientes manual, puede obtenerse en el exterior la información sobre la acción de cepillado del usuario.

60

El cepillo de dientes incluye un mango sustancialmente en forma de varilla y un cabezal, estando el cabezal dispuesto en un primer extremo del mango e implantado con mechones de cerda; y el mecanismo de acoplamiento acopla un segundo extremo del mango a la unidad de carcasa.

65

Con esta configuración, ya que el accesorio de cepillo de dientes está fijado al segundo extremo del cepillo de dientes opuesto al cabezal, el accesorio de cepillo de dientes perturba menos el cepillado con el cepillo de dientes al que está fijado el accesorio de cepillo de dientes.

5 Preferiblemente, la unidad sensora incluye un sensor de aceleración que detecta la aceleración como la cantidad física.

10 Con el sensor de aceleración, la información sobre el movimiento del cepillo de dientes en el cepillado por el usuario se puede obtener de una aceleración y, así, el sensor de aceleración se puede usar adecuadamente como la unidad sensora.

15 Una unidad de recepción de instrucciones, que recibe una fuerza de presión como una instrucción de comienzo para comenzar el funcionamiento del módulo de cepillo de dientes, está dispuesta en una superficie de la pared exterior de la unidad de carcasa; y el mecanismo de acoplamiento sujeta elásticoamente el cepillo de dientes con el segundo extremo del mango mirando a la unidad de recepción de instrucciones.

20 Con esta configuración, ya que el cepillo de dientes se sujeta elásticoamente dirigido hacia la unidad de recepción de instrucciones, cuando el usuario empuja hacia dentro el mango con el cepillo de dientes dirigido hacia la unidad de recepción de instrucciones, la fuerza de presión puede aplicarse como una instrucción de comienzo para la unidad de recepción de instrucciones. De esta manera, el funcionamiento del módulo de cepillo de dientes puede comenzar con una sencilla operación.

25 El mecanismo de acoplamiento está constituido por un elastómero; y el elastómero constituye un rebaje que recibe en su interior la unidad de carcasa, y una unidad de sujeción que es capaz de recibir el segundo extremo del mango y sujeta elásticoamente el mango recibido con una fuerza elástica del elastómero.

Con esta configuración, ya que el elastómero es un miembro elástico, el cepillo de dientes puede sujetarse elásticoamente con facilidad, con el segundo extremo del mango mirando a la unidad de recepción de instrucciones.

30 La unidad de carcasa tiene una superficie inferior sustancialmente plana, una superficie superior, opuesta a la superficie inferior, y una superficie lateral que conecta la superficie inferior y la superficie superior entre sí; el rebaje está formado para recibir la unidad de carcasa de modo que la unidad de carcasa cubre la superficie superior y la superficie lateral y está sujeta con la fuerza elástica del elastómero; la unidad de recepción de instrucciones está dispuesta en la superficie superior; y la unidad de sujeción sujeta el mango en la superficie superior de la unidad de carcasa recibida por el rebaje de modo que la dirección axial del mango es sustancialmente perpendicular a la superficie inferior.

40 Con esta configuración, ya que el mango se sujeta con la dirección axial del mango siendo sustancialmente perpendicular a la superficie inferior, cuando el cepillo de dientes se coloca sobre un lugar plano con la superficie inferior mirando hacia abajo, el cepillo de dientes puede estar derecho por sí mismo. Cuando el usuario presiona hacia abajo el cepillo de dientes en este estado, la fuerza de presión puede aplicarse como una instrucción de comienzo para la unidad de recepción de instrucciones. De esta manera, el funcionamiento del módulo de cepillo de dientes puede comenzar con una sencilla operación.

45 La unidad de sujeción tiene un agujero de inserción cuya dirección en profundidad se extiende a lo largo de una dirección axial del mango de modo que el agujero de inserción recibe el segundo extremo del mango; y el agujero de inserción tiene un fondo con una parte inferior que cubre el agujero de inserción.

50 Con esta configuración, ya que el fondo del agujero de inserción en el que se inserta el mango del cepillo de dientes está cerrado, es menos probable que el agua que discurre a lo largo del cepillo de dientes salpique la unidad de carcasa.

55 Un sistema de ayuda al cepillado según la presente invención incluye: el accesorio de cepillo de dientes descrito anteriormente; y un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio; en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física y una unidad de salida que emite una imagen o un sonido para ayudar al cepillado por un usuario con el cepillo de dientes basándose en la cantidad física.

60 Con esta configuración, el dispositivo terminal inalámbrico puede obtener información sobre una acción de cepillado del usuario a partir de una señal de radio transmitida desde el accesorio de cepillo de dientes. Como consecuencia, basándose en su cantidad física, el dispositivo terminal inalámbrico puede emitir una imagen o un sonido para ayudar al cepillado por el usuario con el cepillo de dientes.

65 Preferiblemente, la unidad de salida incluye una unidad de salida de sonido que emite sonido basándose en la cantidad física.

Con esta configuración, el usuario puede hacer que la unidad de salida de sonido emita sonido basándose en la manera que se mueve el cepillo de dientes al que está fijado el accesorio de cepillo de dientes. Cuando el usuario realiza el cepillado mientras escucha el sonido, dicho sonido puede ayudar al cepillado. Además, el cepillado por el usuario que está escuchando el sonido puede mejorar el disfrute del cepillado.

5 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; la unidad de salida de sonido incluye una unidad de almacenamiento de información musical que almacena información musical que representa música, y una unidad de salida de música que emite música basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical; y la unidad de salida de música cambia un modo de salida de la música basándose en un resultado de la evaluación obtenido por la unidad de evaluación de maneras de cepillado.

10 Con esta configuración, la unidad de evaluación de maneras de cepillado evalúa el cepillado por el usuario basándose en la cantidad física. Además, la unidad de salida de música emite música, y un modo de salida de la música se cambia basándose en un resultado de la evaluación del cepillado. De esta manera, el usuario puede conocer si es bueno o no el cepillado mientras escucha la música y, así, se puede mejorar fácilmente con diversión la calidad del cepillado.

15 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de efectos de limpieza que evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por el usuario basándose en la cantidad física; una unidad de visualización que visualiza una imagen en una pantalla de visualización predeterminada; y la sección de salida incluye una unidad de control de visualización de figuras que visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, y que borra la figura, si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

20 Con esta configuración, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, es decir, si se considera que los dientes no están cepillados suficientemente, se visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización. Si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia, es decir, se considera que los dientes están cepillados apropiadamente, se borra la figura. De esta manera, la figura se borra por el cepillado apropiado por el usuario y, así, el usuario puede realizar el cepillado mientras siente como si jugase a un juego de vencer figuras por el cepillado. Por consiguiente, el juego ayuda al cepillado y se mejora el disfrute del cepillado. El usuario puede mejorar con diversión la calidad del cepillado. Como consecuencia, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual.

25 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de determinación de posiciones de cepillado que determina una o más posiciones de cepillado en uno o más dientes del usuario con el cepillo de dientes basándose en la cantidad física; la unidad de evaluación de efectos de limpieza evalúa acumulativamente el efecto de limpieza para cada una de las posiciones de cepillado determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado; y la unidad de control de visualización de figuras divide la pantalla de visualización en una pluralidad de zonas asociadas con las posiciones de cepillado, visualiza una figura predeterminada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que el nivel de limpieza de referencia, y borra la figura visualizada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

30 Con esta configuración, para cada posición de cepillado, se visualiza una figura en una posición en la pantalla de visualización correspondiente a la posición de cepillado de acuerdo con el grado de limpieza en la posición. Así, el usuario puede borrar una figura cepillando en una posición de cepillado asociada con la posición de visualización de la figura con una sensación de un juego. Esto permite que un usuario realice con diversión un cepillado apropiado. Como consecuencia, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual.

35 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de determinación de comienzos de cepillado que determina si un usuario ha comenzado o no el cepillado basándose en la cantidad física, y una unidad temporizadora que comienza a contar un tiempo transcurrido hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo preferible de cepillado, cuando la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado; y la unidad de salida incluye una unidad de notificación que comunica la información predeterminada desde que la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado hasta que el tiempo transcurrido alcanza el tiempo de determinación.

40 Con esta configuración, se comunica la información predeterminada durante un período desde que comienza el cepillado hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado. Como consecuencia, el usuario puede obtener información durante el cepillado y usar eficazmente el tiempo. Así, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual. Además, el cepillado sigue en un período en el

que se comunica la información de modo que el tiempo de cepillado llega a ser apropiado. De esta manera, se ayuda al cepillado y se puede mejorar la calidad del cepillado.

5 Un sistema de evaluación del cepillado según la presente invención incluye: el accesorio de cepillo de dientes descrito anteriormente; y un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio; en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física, y una unidad de evaluación que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física.

10 Con esta configuración, el dispositivo terminal inalámbrico puede obtener información sobre una acción de cepillado del usuario a partir de una señal de radio transmitida desde el accesorio de cepillo de dientes. Como consecuencia, el cepillado por el usuario con el cepillo de dientes se puede evaluar basándose en la cantidad física.

15 Un sistema de ayuda al cepillado según la presente invención incluye: el módulo de cepillo de dientes descrito anteriormente; y un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio; en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física y una unidad de salida que emite una imagen o un sonido en un modo para mejorar el disfrute de un usuario basándose en la cantidad física.

20 Con esta configuración, el dispositivo terminal inalámbrico puede obtener información sobre una acción de cepillado del usuario a partir de una señal de radio transmitida desde el accesorio de cepillo de dientes. La unidad de salida emite una imagen o un sonido en un modo para mejorar el disfrute del usuario, conjuntamente con una acción de cepillado del usuario con el cepillo de dientes. Como consecuencia, se puede mejorar el disfrute del cepillado por el usuario.

25 Preferiblemente, la unidad de salida incluye una unidad de salida de sonido que emite sonido basándose en la cantidad física.

30 Con esta configuración, el usuario puede hacer que la unidad de salida de sonido emita sonido basándose en la manera que se mueve el cepillo de dientes al que está fijado el accesorio de cepillo de dientes. El usuario puede realizar el cepillado mientras escucha el sonido de modo que se puede mejorar el disfrute del cepillado. Además, el sonido que escucha el usuario puede ayudar al cepillado.

35 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; la unidad de salida de sonido incluye una unidad de almacenamiento de información musical que almacena información musical que representa música, y una unidad de salida de música que emite música basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical; y la unidad de salida de música cambia un modo de salida de la música basándose en un resultado de la evaluación obtenido por la unidad de evaluación de maneras de cepillado.

40 Con esta configuración, la unidad de evaluación de maneras de cepillado evalúa el cepillado por el usuario basándose en la cantidad física. Además, la unidad de salida de música emite música, y un modo de salida de la música se cambia basándose en un resultado de la evaluación del cepillado. De esta manera, el usuario puede conocer si es bueno o no el cepillado mientras escucha la música y, así, se puede mejorar fácilmente con diversión la calidad del cepillado.

45 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de efectos de limpieza que evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por el usuario basándose en la cantidad física, y una unidad de visualización que visualiza una imagen en una pantalla de visualización predeterminada; y la sección de salida incluye una unidad de control de visualización de figuras que visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, y que borra la figura, si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

50 Con esta configuración, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, es decir, si se considera que los dientes no están cepillados suficientemente, se visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización. Si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia, es decir, se considera que los dientes están cepillados apropiadamente, se borra la figura. De esta manera, la figura se borra por el cepillado apropiado por el usuario y, así, el usuario puede realizar el cepillado mientras siente como si jugase a un juego de vencer figuras por el cepillado. Por consiguiente, el juego ayuda al cepillado y se mejora el disfrute del cepillado. El usuario puede mejorar con diversión la calidad del cepillado. Como consecuencia, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual.

65 Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de determinación de posiciones de cepillado que determina una o más posiciones de cepillado en uno o más dientes del usuario con el cepillo de dientes basándose en la cantidad física; la unidad de evaluación de efectos de limpieza evalúa acumulativamente el

- efecto de limpieza para cada una de las posiciones de cepillado determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado; y la unidad de control de visualización de figuras divide la pantalla de visualización en una pluralidad de zonas asociadas con las posiciones de cepillado, visualiza una figura predeterminada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que el nivel de limpieza de referencia, y borra la figura visualizada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.
- Con esta configuración, para cada posición de cepillado, se visualiza una figura en una posición en la pantalla de visualización correspondiente a la posición de cepillado de acuerdo con el grado de limpieza en la posición. Así, el usuario puede borrar una figura cepillando en una posición de cepillado asociada con la posición de visualización de la figura con una sensación de un juego. Esto permite que un usuario realice con diversión un cepillado apropiado. Como consecuencia, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual.
- Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de determinación de comienzos de cepillado que determina si un usuario ha comenzado o no el cepillado basándose en la cantidad física; una unidad temporizadora que comienza a contar un tiempo transcurrido hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo preferible de cepillado, cuando la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado; y la unidad de salida incluye una unidad de notificación que comunica la información predeterminada desde que la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado hasta que el tiempo transcurrido alcanza el tiempo de determinación.
- Con esta configuración, se comunica la información predeterminada durante un período desde que comienza el cepillado hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado. Como consecuencia, el usuario puede obtener información durante el cepillado y usar eficazmente el tiempo. Así, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual. Además, el cepillado sigue en un período en el que se comunica la información de modo que el tiempo de cepillado llega a ser apropiado. De esta manera, se ayuda al cepillado y se puede mejorar la calidad del cepillado.
- Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; la cantidad física incluye una aceleración aplicada al cepillo de dientes; y la unidad de evaluación de maneras de cepillado evalúa el cepillado basándose en una distancia de recorrido en un modo de movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes.
- En el método de Bass, se considera que es preferible que el cepillo de dientes se mueva hacia delante y hacia atrás en carreras diminutas en un intervalo correspondiente a un diente, o menos. En vista de esto, la unidad de evaluación de maneras de cepillado evalúa el cepillado basándose en una carrera de un sentido en el movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes, es decir, la distancia de recorrido por la anchura de carrera, para permitir por ello una evaluación apropiada de la acción de cepillado del usuario.
- Preferiblemente, el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; y la unidad de evaluación de maneras de cepillado evalúa el cepillado basándose en un ciclo de movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes y una velocidad de recorrido en el movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes.
- Con esta configuración, se puede evaluar el cepillado considerando la velocidad del movimiento hacia delante y hacia atrás repetitivo del cepillado y la velocidad de cepillado de modo que se puede evaluar más apropiadamente una acción de cepillado.
- Un dispositivo de ayuda al cepillado según la presente invención incluye: un receptor inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; y una unidad de salida de sonido que emite sonido basándose en la cantidad física.
- Un programa de ayuda al cepillado según la presente invención hace que un ordenador funcione como: un medio de recepción inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; y un medio de salida de sonido que emite sonido basándose en la cantidad física.
- Con estas configuraciones, un usuario puede emitir sonido basándose en la manera que se mueve el cepillo de dientes al que está fijado el accesorio de cepillo de dientes. El usuario puede realizar el cepillado mientras escucha el sonido de modo que se puede mejorar el disfrute del cepillado. Además, el sonido que escucha el usuario puede ayudar al cepillado.
- Preferiblemente, el dispositivo de ayuda al cepillado incluye además: un medio de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; en el que los medios de salida de sonido incluyen una unidad de almacenamiento de información musical que almacena información musical que representa música, y

una unidad de salida de música que emite música basándose en la información musical almacenada en los medios de almacenamiento de información musical; y los medios de salida de música cambian un modo de salida de la música basándose en un resultado de la evaluación obtenido por los medios de evaluación de maneras de cepillado.

5 Preferiblemente, el programa de ayuda al cepillado también hace que el ordenador funcione como: una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física; en el que la unidad de salida de sonido incluye un medio de almacenamiento de información musical que almacena información musical que representa música, y un medio de salida de música que emite música basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical; y la unidad de salida de música cambia un modo de salida de la música basándose en un resultado de la evaluación obtenido por la unidad de evaluación de maneras de cepillado.

15 Con estas configuraciones, se puede evaluar el cepillado por el usuario basándose en la cantidad física, se emite música y se cambia un modo de salida de la música basándose en el resultado de la evaluación del cepillado. De esta manera, el usuario puede conocer si es bueno o no el cepillado mientras escucha la música y, así, se puede mejorar fácilmente con diversión la calidad del cepillado.

20 Un dispositivo de ayuda al cepillado según la presente invención incluye: un receptor inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; una unidad de evaluación de efectos de limpieza que evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por un usuario basándose en la cantidad física; una unidad de visualización que visualiza una imagen en una pantalla de visualización predeterminada; y una unidad de control de visualización de figuras que visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, y que borra la figura, si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

30 Un programa de ayuda al cepillado según la presente invención hace que un ordenador funcione como: un medio de recepción inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; un medio de evaluación de efectos de limpieza que evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por un usuario basándose en la cantidad física; un medio de visualización que visualiza una imagen en una pantalla de visualización predeterminada; y un medio de control de visualización de figuras que visualiza una figura predeterminada en la pantalla de visualización, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por los medios de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, y que borra la figura, si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

40 Con estas configuraciones, para cada posición de cepillado, se visualiza una figura en una posición en la pantalla de visualización correspondiente a la posición de cepillado de acuerdo con el grado de limpieza en la posición. Así, el usuario puede borrar una figura cepillando en una posición de cepillado asociada con la posición de visualización de la figura con una sensación de un juego. Esto permite que un usuario realice con diversión un cepillado apropiado. Como consecuencia, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual.

45 Un dispositivo de ayuda al cepillado según la presente invención incluye: un receptor inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; una unidad de determinación de comienzos de cepillado que determina si un usuario ha comenzado o no el cepillado basándose en la cantidad física; una unidad temporizadora que comienza a contar un tiempo transcurrido hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo preferible de cepillado, cuando la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado; y una unidad de notificación que comunica la información predeterminada desde que la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado hasta que el tiempo transcurrido alcanza el tiempo de determinación.

55 Un programa de ayuda al cepillado según la presente invención hace que un ordenador funcione como: un medio de recepción inalámbrico que recibe una señal de radio que indica una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes y obtiene la cantidad física; un medio de determinación de comienzos de cepillado que determina si un usuario ha comenzado o no el cepillado basándose en la cantidad física; un medio temporizador que comienza a contar un tiempo transcurrido hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo preferible de cepillado cuando los medios de determinación de comienzos de cepillado determinan que ha comenzado el cepillado; y un medio de notificación que comunica la información predeterminada desde que los medios de determinación de comienzos de cepillado determinan que ha comenzado el cepillado hasta que el tiempo transcurrido alcanza el tiempo de determinación.

65 Con esta configuración, se comunica la información predeterminada durante un período desde que comienza el cepillado hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado. Como consecuencia, el usuario puede obtener información durante el cepillado y usar eficazmente el tiempo. Así, se puede hacer fácilmente que el cepillado sea habitual. Además, el cepillado sigue en un período en el

que se comunica la información de modo que el tiempo de cepillado llega a ser apropiado. De esta manera, se ayuda al cepillado y se puede mejorar la calidad del cepillado.

Efectos ventajosos de la Invención

5 Con un módulo de cepillo, un accesorio de cepillo de dientes, un sistema de ayuda al cepillado, un sistema de evaluación del cepillado, un dispositivo de ayuda al cepillado y un programa de ayuda al cepillado que tienen las configuraciones descritas anteriormente, un usuario puede obtener información sobre una acción de cepillado del usuario, incluso durante el cepillado.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un sistema de ayuda al cepillado que usa un accesorio de cepillo de dientes según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en planta que ilustra un estado en el que el accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 1 está separado de un cepillo de dientes.

15 La figura 3 es una vista en planta que ilustra un estado en el que un cargador está fijado al accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 1 y se usa como una base de cepillo de dientes.

La figura 4 es una vista en perspectiva del accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 1.

La figura 5 es una vista en corte transversal según la línea V-V en el accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 4.

20 La figura 6 es una vista en perspectiva de otro ejemplo del accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 4.

La figura 7 es una vista en corte transversal según la línea VII-VII en el accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 6.

25 La figura 8 es una vista en perspectiva de otro ejemplo del accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 4.

La figura 9 es una vista en corte transversal según la línea IX-IX en el accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 8.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica a modo de ejemplo del sistema de ayuda al cepillado ilustrado en la figura 1.

30 La figura 11 muestra vistas de pantalla que ilustran ejemplos de pantallas de visualización que se visualizan en una pantalla de panel táctil mediante una unidad de reproducción de música ilustrada en la figura 10.

La figura 12 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de una unidad de salida de música relacionada con un programa de ayuda al cepillado según una realización de la presente invención.

35 La figura 13 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de una unidad de juego relacionada con el programa de ayuda al cepillado según la realización de la presente invención.

La figura 14 es una vista de pantalla que muestra una pantalla de juego a modo de ejemplo.

La figura 15 es una vista de pantalla que muestra una pantalla de visualización a modo de ejemplo, durante el cepillado por un usuario.

40 La figura 16 es una vista de pantalla que muestra una pantalla de visualización a modo de ejemplo, en un caso donde un valor integrado excede un valor de referencia de determinación.

La figura 17 es una vista de pantalla que muestra una pantalla de final de juego a modo de ejemplo.

La figura 18 es una vista de pantalla que muestra una pantalla de puntuaciones a modo de ejemplo.

45 La figura 19 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de una unidad temporizadora de cepillado relacionada con el programa de ayuda al cepillado según la realización de la presente invención.

La figura 20 muestra vistas de pantalla que ilustran pantallas de visualización a modo de ejemplo visualizadas en una pantalla de panel táctil de un dispositivo terminal inalámbrico.

50 La figura 21 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo, en un caso donde una unidad de evaluación de maneras de cepillado ilustrada en la figura 10 realiza un método de evaluación basándose en una tabla de referencia para la evaluación.

La figura 22 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo, en un caso donde la unidad de evaluación de maneras de cepillado ilustrada en la figura 10 realiza el método de evaluación de la tabla de referencia para la evaluación.

55 La figura 23 es una ilustración del accesorio de cepillo de dientes según la invención ilustrado en las figuras 8 y 9.

La figura 24 es una ilustración del accesorio de cepillo de dientes según la invención ilustrado en las figuras 8 y 9.

60 La figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica a modo de ejemplo del accesorio de cepillo de dientes ilustrado en la figura 23.

La figura 26 es una vista de pantalla que ilustra una pantalla de notificación a modo de ejemplo para visualizar un resultado de la evaluación basándose en un intervalo de movimiento de un cepillo en una pantalla de panel táctil.

65 La figura 27 es una pantalla de visualización a modo de ejemplo visualizada en una pantalla de panel táctil mediante una unidad de reproducción de música, durante el cepillado por un usuario.

La figura 28 es una pantalla de visualización a modo de ejemplo visualizada en una pantalla de panel táctil mediante una unidad de juego, durante el cepillado por un usuario.

La figura 29 muestra pantallas de dibujos a líneas correspondientes a la figura 11.

La figura 30 es una pantalla de un dibujo a líneas correspondiente a la figura 14.

La figura 31 es una pantalla de un dibujo a líneas correspondiente a la figura 15.

La figura 32 es una pantalla de un dibujo a líneas correspondiente a la figura 16.

La figura 33 es una pantalla de un dibujo a líneas correspondiente a la figura 17.

La figura 34 es una pantalla de un dibujo a líneas correspondiente a la figura 18.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En situaciones recientes, aunque se han generalizado los cepillos de dientes eléctricos, el número de usuarios que utilizan cepillos de dientes manuales sigue siendo mayor que los que no usan cepillos de dientes eléctricos en la actualidad. En la técnica descrita en el Documento de patente 1, sin embargo, no es fácil obtener información sobre una acción de cepillado desde un cepillo de dientes manual. Así, existe el inconveniente de que un usuario que realiza un cepillado con un cepillo de dientes manual no puede obtener información sobre esta acción de cepillado.

Por esta razón, es preferible proporcionar un accesorio de cepillo de dientes, un sistema de ayuda al cepillado y un sistema de evaluación del cepillado que permiten que un usuario obtenga información sobre una acción de cepillado por el usuario, incluso en un caso donde el usuario utiliza un cepillo de dientes manual.

Existen inconvenientes para muchos usuarios que perciben la complejidad al realizar el propio cepillado y no disfrutan del cepillado.

En vista de esto, es preferible proporcionar un sistema de ayuda al cepillado, un dispositivo de ayuda al cepillado y un programa de ayuda al cepillado que puedan mejorar el disfrute del cepillado.

Se describirá una realización de la presente invención con referencia a los dibujos. En los dibujos, los componentes que tienen las mismas figuras de referencia tienen las mismas configuraciones, y no se repetirá su descripción. La figura 1 es una vista conceptual que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un sistema de ayuda al cepillado que usa un accesorio de cepillo de dientes según una realización de la presente invención.

Un sistema de ayuda al cepillado 1 ilustrado en la figura 1 incluye un accesorio de cepillo de dientes 2 y un dispositivo terminal inalámbrico 3. El dispositivo terminal inalámbrico 3 es, por ejemplo, un dispositivo terminal portátil de comunicación inalámbrica. El dispositivo terminal inalámbrico 3 puede ser un dispositivo terminal que tiene una función de comunicación inalámbrica, tal como el denominado teléfono inteligente o un terminal de tipo tableta, un dispositivo terminal que puede llevarse puesto de, por ejemplo, un tipo gafas o un tipo muñequera, un ordenador personal portátil o un dispositivo terminal de teléfono móvil. El dispositivo terminal inalámbrico 3 no está limitado a un dispositivo terminal portátil y puede ser un dispositivo terminal fijo de comunicación inalámbrica, tal como un ordenador personal de sobremesa. El dispositivo terminal inalámbrico 3 corresponde a un ejemplo de un dispositivo de ayuda al cepillado según una realización de la presente invención.

El accesorio de cepillo de dientes 2 está configurado de manera que una carcasa 201 impermeable (unidad de carcasa) aloja una unidad sensora 21, una unidad de transmisión inalámbrica 22 y un bloque de circuitos 207, que incluye una batería no ilustrada y otros elementos. El bloque de circuitos 207 corresponde a un ejemplo de un módulo de cepillo de dientes. La carcasa 201 incluye un mecanismo de acoplamiento 202 para acoplar la carcasa 201 a un cepillo de dientes 4. Como se ilustra en la figura 2, el accesorio de cepillo de dientes 2 está configurado para ser fijado de manera extraíble al cepillo de dientes 4 con el mecanismo de acoplamiento 202.

El cepillo de dientes 4 incluye un mango 41 sustancialmente en forma de varilla y un cabezal 42 dispuesto en un extremo del mango 41 e implantado con unos mechones de cerdas 421. El mecanismo de acoplamiento 202 está configurado para sujetar el otro extremo 411 del mango 41, opuesto al cabezal 42. El mecanismo de acoplamiento 202 sujeta el extremo 411 de modo que el cepillo de dientes 4 y el accesorio de cepillo de dientes 2 están acoplados entre sí, y el accesorio de cepillo de dientes 2 está fijado al cepillo de dientes 4. Una vez que el accesorio de cepillo de dientes 2 está fijado al cepillo de dientes 4, el accesorio de cepillo de dientes 2 se mueve integralmente con el cepillo de dientes 4, junto con el cepillado por un usuario. El cepillo de dientes 4 puede ser un cepillo de reemplazo para un cepillo de dientes eléctrico, por ejemplo.

El accesorio de cepillo de dientes 2 tiene una superficie inferior 203 sustancialmente plana. La superficie inferior 203 es aproximadamente perpendicular a una dirección longitudinal del mango 41, estando el accesorio de cepillo de dientes 2 fijado al cepillo de dientes 4. Así, colocando el cepillo de dientes 4 en una posición vertical sobre, por ejemplo, una mesa, con la superficie inferior 203 mirando a la mesa, puede estar derecho el cepillo de dientes 4, al que está fijado el accesorio de cepillo de dientes 2. De esta manera, el accesorio de cepillo de dientes 2 se puede usar como una base de cepillo de dientes.

Una fuente de alimentación operativa del accesorio de cepillo de dientes 2 puede ser reemplazable usando una pequeña batería primaria, tal como una batería de botón, o cargable al incorporar una batería secundaria en el

mismo. En el caso de usar la batería secundaria como una fuente de alimentación operativa del accesorio de cepillo de dientes 2, como se ilustra en, por ejemplo, la figura 3, un cargador 5 puede hacerse fijable a la superficie inferior 203 de modo que el cargador 5 puede cargarse, por ejemplo, de manera sin contacto, estando el cepillo de dientes 4 en la posición vertical.

La figura 4 es una vista en perspectiva del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 1. La figura 5 es una vista en corte transversal según la línea V-V del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 4. La carcasa 201 está hecha de, por ejemplo, un material de resina y tiene una forma aproximadamente cilíndrica. Una parte 201a cilíndrica, que tiene una forma cilíndrica para recibir el extremo 411 del cepillo de dientes 4, está dispuesta sustancialmente en el centro de la carcasa 201. El bloque de circuitos 207 está, por ejemplo, moldeado con resina y alojado en un estado impermeable en un espacio entre la parte 201a cilíndrica y la carcasa 201. Una superficie lateral de la carcasa 201 está provista de una unidad de visualización 204 de diodos emisores de luz (LED) para indicar un estado operativo del accesorio de cepillo de dientes 2, por ejemplo. La superficie inferior 203 incluye un agujero de posicionamiento o un rebaje, por ejemplo, para acoplarse con un saliente formado en el cargador 5.

Una parte periférica exterior de la carcasa 201 se extiende de modo cilíndrico en el sentido opuesto a la superficie inferior 203, constituyendo por ello un bastidor de acoplamiento 205 cilíndrico. Una pluralidad de, por ejemplo, ocho, miembros elásticos 206 están fijados a una parte periférica interior del bastidor de acoplamiento 205. Los miembros elásticos 206 están constituidos por un elastómero elástico, tal como caucho de silicio, caucho natural o caucho sintético. El bastidor de acoplamiento 205 y los miembros elásticos 206 constituyen el mecanismo de acoplamiento 202. El extremo 411 del mango 41 del cepillo de dientes 4 se inserta en un espacio rodeado por los miembros elásticos 206 de modo que dichos miembros elásticos 206 agarran el extremo 411 del mango 41, y la carcasa 201 y el mango 41 se acoplan entre sí. El cepillo de dientes 4 está configurado para ser separado del accesorio de cepillo de dientes 2 tirando del cepillo de dientes 4 respecto al mecanismo de acoplamiento 202 frente a una fuerza de agarre de dicho mecanismo de acoplamiento 202. De esta manera, el accesorio de cepillo de dientes 2 puede fijarse de manera extraíble al cepillo de dientes 4.

El accesorio de cepillo de dientes 2 no está limitado a la configuración ilustrada en las figuras 4 y 5. Las figuras 6 y 8 son vistas en perspectiva que ilustran otros ejemplos del accesorio de cepillo de dientes 2. La figura 7 es una vista en corte transversal según la línea VII-VII en el accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 6. La figura 9 es una vista en corte transversal según la línea IX-IX en el accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 8.

En el accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en las figuras 6 y 7, el bastidor de acoplamiento 205 tiene una forma cilíndrica plana. Una unidad de agarre 208 con una forma acampanada está dispuesta en un extremo del bastidor de acoplamiento 205 para rodear la carcasa 201. La carcasa 201 ilustrada en la figura 7 tiene, por ejemplo, una forma sustancialmente cilíndrica y está cerrada por ambos extremos con una placa inferior y una tapa superior. La unidad de agarre 208 agarra la carcasa 201 de modo que el bastidor de acoplamiento 205 está fijado a la carcasa 201. Los miembros elásticos 206 están formados como nervios que se extienden a lo largo de la dirección axial del bastidor de acoplamiento 205. El bastidor de acoplamiento 205, los miembros elásticos 206 y la unidad de agarre 208 están formados integralmente por un elastómero elástico, tal como caucho de silicio, caucho natural o un caucho sintético.

El accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en las figuras 8 y 9 es diferente del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en las figuras 6 y 7, porque la pluralidad de miembros elásticos 206 están formados como nervios anulares que se extienden a lo largo de la periferia interior del bastidor de acoplamiento 205. La otra parte de la configuración del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en las figuras 8 y 9 es similar a la del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en las figuras 6 y 7, por ello, no se repetirá su descripción.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica a modo de ejemplo del sistema de ayuda al cepillado 1 ilustrado en la figura 1. El accesorio de cepillo de dientes 2 incluye la unidad sensora 21 y la unidad de transmisión inalámbrica 22. La unidad sensora 21 detecta una cantidad física predeterminada con respecto al cepillo de dientes 4. Específicamente, como la unidad sensora 21, se puede usar un sensor de aceleración para detectar una aceleración. El sensor de aceleración puede ser preferiblemente un sensor de aceleración de tres ejes para detectar aceleraciones en tres direcciones.

Ya que el accesorio de cepillo de dientes 2 se mueve integralmente con el cepillo de dientes 4, mientras está fijado a dicho cepillo de dientes 4, la unidad sensora 21 detecta una aceleración causada por el movimiento del cepillo de dientes 4 como una cantidad física con respecto al cepillo de dientes 4.

La unidad sensora 21 detecta una aceleración gravitatoria generada por la gravedad de la tierra. Ya que el accesorio de cepillo de dientes 2 se mueve integralmente con el cepillo de dientes 4, la orientación del accesorio de cepillo de dientes 2 cambia de acuerdo con un cambio de orientación del cepillo de dientes 4, y la dirección de una aceleración gravitatoria detectada por la unidad sensora 21 cambia en consecuencia. Así, la orientación del cepillo de dientes 4 se puede detectar a partir de la dirección de la aceleración gravitatoria detectada por la unidad sensora 21. Para simplificar la descripción que sigue, la detección de la orientación del cepillo de dientes basándose en la dirección de

la aceleración gravitatoria detectada por la unidad sensora 21 se denominará simplemente en lo sucesivo detección de la orientación del cepillo de dientes con la unidad sensora 21.

La unidad sensora 21 no está limitada a un sensor de aceleración. La unidad sensora 21 puede ser un sensor, tal como un sensor giroscópico, para detectar un ángulo de rotación o una velocidad angular del cepillo de dientes 4, una brújula magnética para detectar un geomagnetismo, un sistema de posicionamiento global (GPS) para obtener información posicional, un sensor de presión para detectar una fuerza de presión de los mechones de cerdas 421 contra los dientes de un usuario, un sensor de distancia para medir una distancia o un sensor tal como un micrófono, o puede incluir dos o más de tales sensores.

La configuración del accesorio de cepillo de dientes 2 descrito anteriormente permite que dicho accesorio de cepillo de dientes 2 sea fijado al cepillo de dientes 4 manual usando el mecanismo de acoplamiento 202. Una vez que el accesorio de cepillo de dientes 2 está fijado al cepillo de dientes 4, el cepillo de dientes 4 y la carcasa 201 del accesorio de cepillo de dientes 2 se mueven integralmente. Así, cuando un usuario realiza un cepillado con el cepillo de dientes 4, el movimiento de esta acción de cepillado se propaga a la unidad sensora 21 alojada en la carcasa 201. Por consiguiente, la unidad sensora 21 puede obtener información sobre la acción de cepillado del usuario. La información así obtenida sobre la acción de cepillado del usuario puede transmitirse al exterior por la unidad de transmisión inalámbrica 22. Como consecuencia, incluso en un caso donde el usuario utiliza el cepillo de dientes 4 manual, puede obtenerse en el exterior la información sobre la acción de cepillado del usuario.

La unidad de transmisión inalámbrica 22 puede emplear diversos métodos de comunicación inalámbrica, incluyendo circuitos de comunicación inalámbrica que usan ondas electromagnéticas, tales como Bluetooth (marca registrada), WiFi (marca registrada), ZigBee, y comunicación de campo cercano (NFC), comunicación por infrarrojos y comunicación por luz visible. La unidad de transmisión inalámbrica 22 transmite una señal de radio que indica una aceleración (cantidad física) detectada por la unidad sensora 21.

El dispositivo terminal inalámbrico 3 incluye un receptor inalámbrico 31, una pantalla de panel táctil 32 (unidad de pantalla), un altavoz 33, una cámara CAM (unidad de captación de imágenes) y una sección de control 34. El receptor inalámbrico 31 es un circuito de comunicación inalámbrica que recibe una señal de radio por el mismo método de comunicación inalámbrica que el que usa la unidad de transmisión inalámbrica 22. El receptor inalámbrico 31 recibe una señal de radio desde la unidad de transmisión inalámbrica 22, obtiene la información de aceleración que indica una aceleración detectada por la unidad sensora 21 a partir de la señal de radio y emite la información de aceleración obtenida a la sección de control 34.

La pantalla de panel táctil 32 está constituida por una combinación de, por ejemplo, un dispositivo de pantalla de cristal líquido y un panel táctil para detectar una posición en la que un usuario toca una pantalla de visualización del dispositivo de pantalla de cristal líquido. La pantalla de panel táctil 32 se puede reemplazar por una unidad de visualización, tal como el dispositivo de pantalla de cristal líquido, y un dispositivo de entrada de operaciones, tal como un teclado.

El altavoz 33 emite sonido de acuerdo con una salida de señal desde la sección de control 34. La cámara CAM es la denominada cámara interna para sacar una imagen en la pantalla de panel táctil 32 del dispositivo terminal inalámbrico 3, y capta una imagen cerca de la cara de un usuario que está viendo la pantalla de panel táctil 32.

La sección de control 34 incluye, por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU) que ejecuta un proceso de computación predeterminado, una memoria de acceso aleatorio (RAM) que almacena temporalmente datos, una unidad de almacenamiento no volátil, tal como una memoria flash o una memoria de solo lectura programable que se puede borrar eléctricamente (EEPROM), un circuito temporizador y sus circuitos periféricos. La unidad de almacenamiento almacena un programa de ayuda al cepillado según una realización de la presente invención, programas tales como un programa predeterminado de control y un programa de aplicación, datos, etc. El programa de ayuda al cepillado puede almacenarse en un soporte de almacenamiento, tal como un disco óptico o una memoria semiconductora, o puede estar construido como un soporte de almacenamiento que almacena un programa de ayuda al cepillado.

La sección de control 34 funciona como una unidad de reproducción de música 35, una unidad de juego 36 y una unidad temporizadora de cepillado 37, por ejemplo, ejecutando el programa de ayuda al cepillado descrito anteriormente. La unidad de reproducción de música 35 incluye principalmente una unidad de determinación de posiciones de cepillado 351, una unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 (unidad de evaluación), una unidad de salida de música 354 (unidad de salida de sonido, unidad de salida) y una unidad de almacenamiento de información musical 353. La unidad de almacenamiento de información musical 353 se constituye usando la RAM o la unidad de almacenamiento descrita anteriormente. La unidad de juego 36 incluye principalmente una unidad de determinación de posiciones de cepillado 361, una unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 (unidad de evaluación) y una unidad de control de visualización de figuras 363 (unidad de salida). La unidad temporizadora de cepillado 37 incluye principalmente una unidad de determinación de comienzos de cepillado 371, una unidad temporizadora 372 y una unidad de notificación 373 (unidad de salida). Estos programas pueden estar configurados

para ser descargados a través de, por ejemplo, una red de comunicación, tal como una línea telefónica inalámbrica no ilustrada o Internet.

La pantalla de panel táctil 32 visualiza, por ejemplo, iconos no ilustrados correspondientes individualmente a la unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37. Cuando se toca el icono correspondiente a la unidad de reproducción de música 35, dicha unidad de reproducción de música 35 comienza la ejecución. Cuando se toca el icono correspondiente a la unidad de juego 36, dicha unidad de juego 36 comienza la ejecución. Cuando se toca el icono correspondiente a la unidad temporizadora de cepillado 37, dicha unidad temporizadora de cepillado 37 comienza la ejecución. La pantalla de panel táctil 32 también se usa como una sección de entrada para recibir una operación del usuario, tal como una operación de selección de funciones o una operación de selección de cada modo como se ha descrito anteriormente.

En primer lugar, se describirá la unidad de reproducción de música 35. La figura 11 (la figura 29) muestra vistas de pantalla de pantallas de visualización a modo de ejemplo visualizadas en la pantalla de panel táctil 32 mediante la unidad de reproducción de música 35 ilustrada en la figura 10. La unidad de reproducción de música 35 puede realizar, en general, un modo canción y un modo libre.

En el modo canción, de acuerdo con la información de aceleración, la unidad de reproducción de música 35 cambia el modo de salida de la música reproduciendo apropiadamente música cuando el cepillado se realiza bien y reproduciendo notas o armonías incorrectas o perturbando el ritmo de la música cuando el cepillado no se realiza bien.

En el modo libre, la unidad de reproducción de música 35 cambia el sonido de salida de acuerdo con la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31 de modo que un usuario puede disfrutar del cepillado usando el cepillo de dientes 4 como un instrumento musical, como si el usuario tocara música.

El modo canción y el modo libre se pueden seleccionar con una pantalla de selección G1 realizada que se muestra en la figura 11(a) (la figura 29(a)), por ejemplo. Por ejemplo, el modo canción se selecciona cuando el usuario realiza una operación táctil en un botón de modo canción B1, mientras que el modo libre se selecciona cuando el usuario realiza una operación táctil en el botón de modo libre B2.

Específicamente, la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 determina la posición de cepillado en los dientes del usuario con el cepillo de dientes 4 basándose en la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31. La posición de cepillado se determina para ser, por ejemplo, una de cinco posiciones: una muela derecha inferior, una muela izquierda inferior, una muela derecha superior, una muela izquierda superior y unos dientes anteriores superior e inferior. La posición de cepillado no está limitada a los ejemplos de las cinco posiciones descritas anteriormente. La unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 puede determinar la posición de cepillado en una de cuatro posiciones de una muela derecha inferior, una muela izquierda inferior, una muela derecha superior y una muela izquierda superior, por ejemplo, o puede determinar más específicamente la posición de cepillado a partir de seis o más posiciones.

Como un método para determinar la posición de cepillado, mediante la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351, se pueden emplear los métodos descritos en los documentos JP-T-2011-524756 (WO2009/141489), JP 4543663 B, JP 2009-240760 (US 2011010876) y JP 2011-139844 (US 2012266397).

Después de seleccionar el modo canción o el modo libre, la sección de control 34 hace que la pantalla de panel táctil 32 visualice una pantalla en cepillado G2 mostrada en la figura 11(b) (la figura 29(b)). La pantalla en cepillado G2 visualiza una imagen de usuario G21, que es una imagen de usuario captada por la cámara CAM, y una imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 que visualiza una posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351. La imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 indica una posición de cepillado usando un cambio de color en una parte correspondiente a la posición de cepillado en una imagen que muestra esquemáticamente un perfil de diente de un ser humano, por ejemplo. Cuando se acaba el modo canción o el modo libre, una pantalla final G3, mostrada en la figura 11(c) (la figura 29(c)), se visualiza en la pantalla de panel táctil 32.

En la siguiente descripción, la imagen puede ser una cualquiera de una imagen fija o una imagen en movimiento.

La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa la habilidad de cepillado que tiene un usuario basándose en la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31. Como método de evaluación del cepillado, el número de carreras en movimientos hacia delante y hacia atrás por unidad de tiempo (frecuencia de cepillado), por ejemplo, se calcula a partir de la información de aceleración, y se determina si el cepillado es bueno o no basándose en si el número de carreras en los movimientos hacia delante y hacia atrás es menor que un número apropiado predeterminado o no. Alternativamente, se puede determinar si el cepillado es bueno o no basándose en si la orientación del cepillo de dientes detectada por la unidad sensora 21 es una orientación apropiada predeterminada o no.

La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 solamente tiene que evaluar si el cepillado por el usuario es bueno o no, y no está limitado a un método de evaluación específico. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 no está limitada al ejemplo de evaluación basándose en la información de aceleración, y puede realizar una evaluación basándose en otra cantidad física, tal como la presión o la temperatura.

5 Como otro ejemplo de evaluación, una cantidad física de referencia correspondiente a una acción de cepillado apropiada puede obtenerse experimentalmente y almacenarse en la unidad de almacenamiento de antemano para cada posición de cepillado (sitio de limpieza) de modo que la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede hacer referencia a la unidad de almacenamiento para obtener la cantidad física de referencia correspondiente a una posición de cepillado actual determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 y evaluar el cepillado basándose en la diferencia entre la cantidad física obtenida por el receptor inalámbrico 31 y la cantidad física de referencia. La evaluación no está limitada a una evaluación buena/no buena. Por ejemplo, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede estar configurada para obtener, como resultado de la evaluación, un índice de evaluación obtenido indexando el grado de conformidad de la acción de cepillado. Específicamente, un valor numérico que aumenta mientras el grado de conformidad de la acción de cepillado aumenta se puede usar como índice de evaluación.

20 La unidad de almacenamiento de información musical 353 almacena datos musicales para reproducir música de antemano. Los datos musicales pueden descargarse a la unidad de almacenamiento de información musical 353 a través de, por ejemplo, una línea telefónica inalámbrica no ilustrada o Internet. La unidad de almacenamiento de información musical 353 puede almacenar una pluralidad de piezas de datos musicales correspondientes a una pluralidad de canciones. La unidad de almacenamiento de información musical 353 puede almacenar una pluralidad de piezas de datos musicales en las que se reproduce la misma música con diferentes instrumentos musicales.

25 En el modo canción, la unidad de salida de música 354 hace que el altavoz 33 emita música basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical 353. La unidad de salida de música 354 puede recibir una instrucción de selección de música para seleccionar una canción a emitir, por ejemplo, una instrucción de selección de instrumentos musicales para seleccionar un instrumento musical, u otras instrucciones, y emitir música usando una canción o un instrumento musical de acuerdo con la instrucción recibida. En el modo canción, la unidad de salida de música 354 cambia el modo de salida de música basándose en el resultado de la evaluación obtenido por la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352.

35 Por otro lado, en el modo libre, la unidad de salida de música 354 funciona como una unidad de salida de sonido que emite sonido basándose en la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31.

La figura 12 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de la unidad de salida de música 354 relacionada con un programa de ayuda al cepillado según una realización de la presente invención. En primer lugar, por ejemplo, cuando un usuario toca el icono correspondiente a la unidad de reproducción de música 35 visualizado en la pantalla de panel táctil 32 del dispositivo terminal inalámbrico 3, la unidad de reproducción de música 35 comienza a funcionar y la unidad de reproducción de música 35 visualiza una pantalla de selección G1 mostrada en la figura 11(a) (la figura 29(a)). Entonces, cuando el usuario toca el botón de modo canción B1 en la pantalla de selección G1 y comienza el cepillado (modo canción en la etapa S1), la unidad de reproducción de música 35 comienza la ejecución del modo canción, visualiza la pantalla en cepillado G2 mostrada en la figura 11(b) (la figura 29(b)) y comienza a contar un tiempo transcurrido tp con un circuito temporizador no ilustrado (la etapa S2).

50 Cuando la pantalla en cepillado G2 se visualiza en la pantalla de panel táctil 32, el usuario puede verificar la acción de cepillado de sí mismo viendo la imagen de usuario G21 en tiempo real en una imagen en movimiento, mientras verifica la posición de cepillado con la imagen de visualización de posiciones de cepillado G22. Así, el usuario puede modificar fácilmente la acción de cepillado de sí mismo.

55 La imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 no está limitada a un ejemplo para visualizar una posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351. La sección de control 34 puede indicar secuencialmente una posición de cepillado en la que se realiza el cepillado usando la imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 de modo que el cepillado se puede realizar de manera bien equilibrada con la asignación de tiempo apropiada en un tiempo apropiado de cepillado, tal como tres minutos, para cada una de las posiciones de cepillado de, por ejemplo, la muela derecha inferior, la muela izquierda inferior, la muela derecha superior, la muela izquierda superior y los dientes anteriores superior e inferior.

60 Para instruir al usuario cómo cepillarse la muela derecha inferior, por ejemplo, la sección de control 34 cambia un color de una parte correspondiente a la muela derecha inferior en la imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 a rojo. Entonces, esta parte se mantiene roja durante un período en el que se prevé cepillar la muela derecha inferior, por ejemplo, 35 segundos. De esta manera, se puede estimular al usuario a realizar el cepillado de la muela derecha inferior durante 35 segundos. De la manera descrita anteriormente, se dan instrucciones secuencialmente de las posiciones de cepillado de modo que puede proporcionarse al usuario el guiado para una acción de cepillado apropiada.

5 A continuación, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa la manera del cepillado por el usuario basándose en la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31 (la etapa S3). La evaluación de la manera de cepillado mediante la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 sigue hasta que acaba el funcionamiento en el modo canción por la unidad de reproducción de música 35. Un resultado de la evaluación se emite a la unidad de salida de música 354 (unidad de salida) sustancialmente en tiempo real, aunque existe un retardo temporal en cuanto al rendimiento.

10 En un caso donde la imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 se usa para instruir secuencialmente la posición de cepillado en la que se ha de realizar el cepillado, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede determinar que el cepillado es bueno (el índice de evaluación es alto) si la posición instruida en la imagen de visualización de posiciones de cepillado G22 y la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 coinciden entre sí o, de otro modo, determinar que el cepillado no es bueno (el índice de evaluación es bajo). Alternativamente, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede evaluar si el cepillado es bueno o no o generar un índice de evaluación totalmente combinando una pluralidad de métodos de evaluación.

20 Después de ello, la unidad de salida de música 354 emite música desde el altavoz 33 basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical 353, y el modo de salida de la música se cambia sustancialmente en tiempo real basándose en el resultado de la evaluación de la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 (la etapa S4).

25 Específicamente, si el resultado de la evaluación de la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 es bueno, se emite música original representada por la información musical, es decir, música agradable para el usuario. Por otro lado, si el resultado de la evaluación de la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 no es bueno, la unidad de salida de música 354 emite música desviada de los tonos originales o perturba la armonía o el ritmo de la música para cambiar la música en un modo que hace que el usuario se sienta inquieto o extraño.

30 En un caso donde la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 obtiene el resultado de la evaluación como el índice de evaluación descrito anteriormente, a medida que se degrada la evaluación indicada por el índice de evaluación, la unidad de salida de música 354 puede aumentar el grado de desviación de tonos, armonía o ritmo.

35 Basándose en la cantidad física obtenida por el receptor inalámbrico 31, la sección de control 34 (unidad de salida) puede hacer que la pantalla de panel táctil 32 visualice un mensaje o una imagen que indica si la manera de usar el cepillo de dientes 4 es apropiada o no. La sección de control 34 también puede hacer que la pantalla de panel táctil 32 visualice una imagen que indica un método apropiado para usar el cepillo de dientes 4. De esta manera, es posible instruir al usuario para una acción de cepillado apropiada. Además, el usuario puede realizar el cepillado mientras escucha música o sonidos y ve una acción real de cepillado del usuario y su resultado de la evaluación con una imagen o verifica un método apropiado de cepillado. Por consiguiente, el usuario puede aprender un método apropiado de cepillado mientras disfruta del cepillado.

45 Durante la ejecución de la etapa S4, la unidad de salida de música 354 puede hacer que una RAM, por ejemplo, almacene música de salida. Durante la ejecución de la etapa S4, la sección de control 34 puede hacer que la RAM almacene una imagen de usuario G21 como datos de imagen en movimiento.

50 De esta manera, el usuario se siente inquieto o extraño con la música cuando el usuario no realiza apropiadamente el cepillado. Por consiguiente, el usuario trata espontáneamente de eliminar la inquietud o la extrañeza devolviendo la música a un buen modo. Cuando el usuario llega a realizar apropiadamente el cepillado, el resultado de la evaluación de la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 llega a ser bueno y la música cambia a un modo original agradable para el usuario. Por consiguiente, el usuario puede sentir agrado por la música y conseguir el cumplimiento de realizar un cepillado apropiado y, así, puede realizar el cepillado con diversión.

55 Si el tiempo transcurrido  $t_p$  alcanza un tiempo de determinación  $t_j$ , tal como tres minutos, establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado, o más (SÍ en la etapa S5), la unidad de reproducción de música 35 acaba la ejecución del modo canción y visualiza la pantalla final G3 mostrada en la figura 11(c) (la figura 29(c)) en la pantalla de panel táctil 32.

60 En un caso donde la unidad de salida de música 354 o la sección de control 34 almacena datos de música de salida o de imágenes en movimiento de la imagen de usuario G21, la unidad de reproducción de música 35 visualiza, en la pantalla final G3, un botón de guardar B3 y un botón de compartir B4 para recibir instrucciones de guardar y compartir, respectivamente, la música almacenada. La unidad de reproducción de música 35 puede almacenar los datos de música o de imágenes en movimiento almacenados durante el cepillado en, por ejemplo, una unidad de almacenamiento del dispositivo terminal inalámbrico 3 o un dispositivo de almacenamiento dispuesto en una nube de red cuando el usuario toca el botón de guardar B3, por ejemplo.

65

Por otro lado, cuando el usuario toca el botón de modo libre B2 en la pantalla de selección G1 para comenzar el cepillado (modo libre en la etapa S1), la unidad de reproducción de música 35 comienza la ejecución del modo libre y visualiza la pantalla en cepillado G2 mostrada en la figura 11(b) (la figura 29(b)) para comenzar a contar el tiempo transcurrido  $t_p$  con un circuito temporizador no ilustrado (la etapa S11).

5 Posteriormente, la unidad de salida de música 354 emite sonido dependiendo de la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31 desde el altavoz 33 sustancialmente en tiempo real (la etapa S12). Específicamente, por ejemplo, se pueden asociar previamente sonidos diferentes con una pluralidad de posiciones de cepillado que se pueden determinar con la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 de modo que  
10 el altavoz puede emitir sonido correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 basándose en la información de aceleración.

De esta manera, el usuario puede hacer que el altavoz emita el sonido previsto cambiando la posición en la que se realiza el cepillado con el cepillo de dientes 4 y, así, el usuario puede disfrutar del cepillado como si tocara música.

15 La unidad de salida de música 354 no está limitada al ejemplo en el que el sonido correspondiente a la posición de cepillado se emite desde el altavoz, y se puede cambiar el sonido dependiendo de, por ejemplo, el grado y la dirección de la aceleración indicados por la información de aceleración y la orientación del cepillo de dientes 4.

20 De manera similar a lo que ocurre durante la ejecución de la etapa S4, durante la ejecución de la etapa S12, la unidad de salida de música 354 puede hacer que la RAM, por ejemplo, almacene música de salida. Durante la ejecución de la etapa S12, la sección de control 34 puede hacer que la RAM almacene la imagen de usuario G21 como datos de imagen en movimiento.

25 Si el tiempo transcurrido  $t_p$  alcanza un tiempo de determinación  $t_j$ , tal como tres minutos, establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado, o más (Sí en la etapa S13), la unidad de reproducción de música 35 acaba la ejecución del modo libre y visualiza la pantalla final G3 mostrada en la figura 11(c) (la figura 29(c)) en la pantalla de panel táctil 32, de manera similar a la del modo canción descrito anteriormente. La unidad de reproducción de música 35 puede almacenar la música almacenada durante el cepillado en, por ejemplo, una unidad de almacenamiento del dispositivo terminal inalámbrico 3 o un dispositivo de almacenamiento dispuesto en una nube de red cuando el usuario toca el botón de guardar B3, por ejemplo.

De esta manera, el usuario puede guardar la música reproducida por el usuario con el cepillo de dientes 4 durante el cepillado y disfrutar de la música más tarde, lo que puede aumentar la diversión durante el cepillado.

35 Como se ha descrito anteriormente, el accesorio de cepillo de dientes 2 se puede fijar al típico cepillo de dientes 4 manual y puede transmitir una cantidad física con respecto al cepillo de dientes 4, es decir, la información sobre una acción de cepillado del usuario, como una señal inalámbrica. Así, el cepillo de dientes 4 normal se puede usar como información para transmitir información sobre una acción de cepillado.

40 Con los procesos de las etapas S1 a S13 (la unidad de reproducción de música 35), la música cambia de acuerdo con la habilidad de cepillado que tiene un usuario en el modo canción. Así, el usuario puede aprender una manera apropiada de cepillado mientras disfruta del cepillado. En el modo libre, el usuario puede reproducir música usando el cepillo de dientes 4 como un instrumento musical y, así, puede realizar el cepillado con diversión. Por  
45 consiguiente, el usuario puede adquirir espontáneamente la costumbre del cepillado.

A continuación, se describirá, en general, la unidad de juego 36. La figura 14 (la figura 30) es una vista de pantalla que muestra una pantalla de visualización a modo de ejemplo visualizada en la pantalla de panel táctil 32 por la unidad de juego 36. La pantalla de juego G11 mostrada en la figura 14 (la figura 30) está dividida en, por ejemplo,  
50 cinco zonas A1, A2, A3, A4 y A5. Cada zona está asociada con una posición de cepillado en los dientes del usuario. Cada zona muestra una imagen de figura C de, por ejemplo, bacterias intrabucales. Con el progreso del cepillado por el usuario, se borra una imagen de figura C en una zona correspondiente a la posición de cepillado en la que se realizó apropiadamente el cepillado. De esta manera, el usuario puede disfrutar del cepillado como si jugara a un juego.

55 El usuario puede seleccionar el funcionamiento de una de la unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37 operando en la pantalla de panel táctil 32. Así, el usuario, que es un niño o que prefiere una sensación de simulación, por ejemplo, selecciona la unidad de juego 36 de modo que el usuario puede realizar el cepillado con diversión, dependiendo de la preferencia del usuario.

60 A continuación, las partes de la unidad de juego 36 se describirán específicamente con referencia a la figura 10. La unidad de determinación de posiciones de cepillado 361 es similar a la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 y, por ello, no se repetirá su descripción. En el ejemplo anteriormente descrito, la unidad de reproducción de música 35 incluye la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 y la unidad de juego  
65 36 incluye la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361. Alternativamente, la misma unidad de

determinación de posiciones de cepillado puede estar compartida por la unidad de reproducción de música 35 y la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351.

5 La unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por el usuario para cada una de las cinco posiciones de cepillado de la muela derecha inferior, la muela izquierda inferior, la muela derecha superior, la muela izquierda superior y los dientes anteriores superior e inferior, determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361. Específicamente, la unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 calcula una distancia de recorrido de un cepillado basándose en, por ejemplo, la información de aceleración.

10 La unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 integra las distancias de recorrido así obtenidas del cepillado para cada posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361. Se supone que la distancia de recorrido del cepillado corresponde a un efecto de limpieza de los dientes por el cepillado. Así, un valor integrado Sx de distancias de recorrido para cada posición de cepillado representa un efecto de limpieza en la posición de cepillado. En vista de esto, la unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 puede usar el valor integrado Sx como un resultado acumulativo de la evaluación de limpieza por cepillado en cada posición de cepillado.

15 La unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 no está limitada al ejemplo en el que el valor integrado Sx se usa como un resultado acumulativo de la evaluación de limpieza. Por ejemplo, un índice de evaluación obtenido añadiendo un resultado de la evaluación de la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 a la distancia de recorrido del cepillado se puede calcular y usar como un resultado acumulativo de la evaluación de limpieza, o se pueden usar otros métodos de evaluación.

20 La unidad de control de visualización de figuras 363 establece previamente una distancia de recorrido del cepillado necesaria para una limpieza apropiada en cada posición de cepillado como un valor de referencia de determinación Sj (nivel de limpieza de referencia) y visualiza una imagen de figura C en una zona correspondiente a una posición de cepillado en la que el valor integrado Sx, como un resultado de la evaluación de limpieza por la unidad de evaluación de efectos de limpieza 362, es menor o igual que el valor de referencia de determinación Sj. Si el valor integrado Sx excede el valor de referencia de determinación Sj, la unidad de control de visualización de figuras 363 borra la imagen de figura C visualizada en la zona correspondiente a esta posición de cepillado. La imagen de figura C puede ser una imagen fija o una imagen en movimiento. La unidad de control de visualización de figuras 363 corresponde a un ejemplo de una unidad de salida que emite una imagen fija o una imagen en movimiento.

25 La figura 13 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de la unidad de juego 36 con respecto a un programa de ayuda al cepillado según una realización de la presente invención. En primer lugar, cuando un usuario toca un icono correspondiente a la unidad de juego 36 visualizado en la pantalla de panel táctil 32 del dispositivo terminal inalámbrico 3, por ejemplo, la unidad de juego 36 comienza un juego (Sí en la etapa S21).

30 A continuación, ya que no ha comenzado aún la integración de los valores integrados Sx y los valores integrados Sx(1) a Sx(5) correspondientes a las zonas son el valor de referencia de determinación Sj, o menos, la unidad de control de visualización de figuras 363 hace que una imagen de figura C se visualice en cada una de las zonas A1, A2, A3, A4 y A5 de la pantalla de juego G11 de la misma manera que la de la pantalla de juego G11 mostrada en la figura 14 (la figura 30), por ejemplo (la etapa S22).

35 Después de ello, la unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 calcula una distancia de recorrido de un cepillado basándose en la información de aceleración para cada una de las cinco posiciones de cepillado de la muela derecha inferior, la muela izquierda inferior, la muela derecha superior, la muela izquierda superior y los dientes anteriores superior e inferior, determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361. Entonces, la unidad de evaluación de efectos de limpieza 362 integra las distancias de recorrido así obtenidas del cepillado para cada una de las posiciones de cepillado determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361 (la etapa S23).

40 En este caso, suponiendo que el valor integrado Sx correspondiente a la muela derecha inferior es un valor integrado Sx(1), el valor integrado Sx correspondiente a la muela izquierda inferior es un valor integrado Sx(2), el valor integrado Sx correspondiente a la muela derecha superior es un valor integrado Sx(3), el valor integrado Sx correspondiente a la muela izquierda superior es un valor integrado Sx(4) y el valor integrado Sx correspondiente a los dientes anteriores superior e inferior es un valor integrado Sx(5).

45 Por otro lado, en las zonas de la pantalla de juego G11, la zona A1 corresponde a la muela derecha inferior, la zona A2 corresponde a la muela izquierda inferior, la zona A3 corresponde a la muela derecha superior, la zona A4 corresponde a la muela izquierda superior y la zona A5 corresponde a los dientes anteriores superior e inferior. Por consiguiente, la zona A y el valor integrado Sx correspondiente a la misma posición de cepillado están asociadas entre sí, y las zonas A1, A2, A3, A4 y A5 están asociadas con los valores integrados Sx(1), Sx(2), Sx(3), Sx(4) y Sx(5), respectivamente.

La figura 15 (la figura 31) es una vista de pantalla que muestra un ejemplo de la pantalla de visualización G12 durante el cepillado por el usuario. En un ejemplo del modo de la figura 15 (la figura 31), cuando el usuario cepilla las muelas superiores con el cepillo de dientes 4, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) visualiza, de manera agrandada, una imagen de la zona A3 correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361, como se muestra en la figura 15 (la figura 31). Además, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) visualiza una imagen de burbuja Ca que se parece a burbujas, por ejemplo, de modo que la imagen de burbuja Ca solapa la imagen de figura C en la zona A3 o aparece cerca de la imagen de figura C. Visualizando una imagen que recuerda al usuario la limpieza o el llegar a estar limpio, tal como la imagen de burbuja Ca, se puede invocar al usuario una sensación de conexión entre la acción de cepillado del usuario y la pantalla de visualización G12. Como consecuencia, se puede hacer que el usuario se sienta cómodo, como si la imagen de burbuja Ca limpiase los dientes del usuario.

Ya que una imagen en una zona correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361 se visualiza de manera agrandada mediante la unidad de control de visualización de figuras 363, la pantalla de visualización cambia cuando el usuario cambia la posición de cepillado. Cuando se detecta una acción de cepillado con el cepillo de dientes 4 basándose en la información de aceleración, por ejemplo, solamente en un caso donde una imagen de figura C está presente en una zona correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) visualiza una imagen de burbuja Ca que solapa o aparece cerca de la imagen de figura C. Además, cuando el usuario cambia la posición de cepillado, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) visualiza de manera agrandada una imagen en una zona correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361. De esta manera, cambiando la pantalla de visualización dependiendo de la acción de cepillado del usuario, se puede mejorar el disfrute del cepillado.

En otro ejemplo del modo de la figura 15 (la figura 31), la unidad de almacenamiento puede almacenar previamente información de orden de limpieza que indica la orden de cepillado en la que se ha de realizar el cepillado en las posiciones de cepillado (sitios de limpieza), por ejemplo. Cuando se detecta una operación de cepillado con el cepillo de dientes 4 basándose en la información de aceleración, por ejemplo, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) puede visualizar secuencialmente, de manera agrandada, una imagen en una zona correspondiente a la posición de cepillado a limpiar en el orden indicado por la información de orden de limpieza de modo que se guía al usuario para que se cepille la posición de cepillado correspondiente a la zona presentada de manera agrandada.

De esta manera, cuando la posición de cepillado por el usuario está guiada en visualización agrandada de una imagen y se realiza el cepillado apropiadamente en esta posición de cepillado, la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361 y la posición de cepillado correspondiente a la zona visualizada de manera agrandada coinciden entre sí. En vista de esto, solamente en un caso donde la posición de cepillado correspondiente a la zona visualizada de manera agrandada y la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361 coinciden entre sí y una imagen de figura C está presente en la zona correspondiente a la posición de cepillado, la unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) visualiza la imagen de burbuja Ca que solapa o aparece cerca de la imagen de figura C.

De esta manera, en un caso donde el usuario quiere visualizar una imagen de burbuja Ca, el usuario tiene que realizar un cepillado en la posición de cepillado guiado por la visualización agrandada de la imagen y, por consiguiente, el usuario cepilla las posiciones de cepillado en el orden indicado por la información de orden de limpieza. Como consecuencia, el usuario puede aprender una operación favorable de cepillado.

La imagen de burbuja Ca no está limitada al ejemplo en el que la imagen de burbuja Ca se visualiza solamente en presencia de una imagen de figura C. La unidad de control de visualización de figuras 363 (sección de control de visualización) puede visualizar una imagen de burbuja Ca en una posición (zona) de imagen correspondiente a la posición de cepillado determinada por la unidad de determinación de posiciones de cepillado 361, con independencia de si la imagen de figura C está presente o no. En este caso, el usuario puede conocer la posición de cepillado por el usuario dependiendo de la posición en la que se visualiza la imagen de burbuja Ca. Por consiguiente, el usuario puede realizar el cepillado en una posición de cepillado apropiada cambiando la posición de cepillado de modo que una imagen de burbuja Ca visualizada en la pantalla se mueve hacia la imagen de figura C.

Después de ello, la unidad de control de visualización de figuras 363 compara cada uno de los valores integrados  $Sx(1)$  a  $Sx(5)$  con el valor de referencia de determinación  $Sj$ . Si uno de los valores integrados  $Sx$  excede el valor de referencia de determinación  $Sj$ , se borra (la etapa S24) la imagen de figura C visualizada en la zona correspondiente a este valor integrado  $Sx$ , es decir, la zona donde el valor integrado  $Sx$  excede el valor de referencia de determinación  $Sj$ .

La figura 16 (la figura 32) es una vista de pantalla que muestra un ejemplo de la pantalla de visualización G13 en un caso donde el valor integrado  $Sx(3)$  excede el valor de referencia de determinación  $Sj$ . Como se ilustra en la figura

16 (la figura 32), cuando el valor integrado Sx(3) excede el valor de referencia de determinación Sj, la unidad de control de visualización de figuras 363 borra de la zona A3 una imagen de figura C. Con esta operación, el usuario puede conocer que cepilla apropiadamente la muela derecha superior correspondiente a la zona A3. Además, se puede proporcionar al usuario una sensación como si ganase la imagen de figura C de bacterias intrabucales en una sensación de juego, de modo que se puede mejorar el disfrute del cepillado. De esta manera, aunque se mejora el disfrute del usuario, se puede comunicar la información sobre la acción de cepillado del usuario.

Entonces, la unidad de juego 36 compara cada uno de los valores integrados Sx(1) a Sx(5) con el valor de referencia de determinación Sj. Si al menos uno de los valores integrados Sx(1) a Sx(5) no excede aún el valor de referencia de determinación Sj (NO en la etapa S25), se repiten las etapas S23 a S25. Por otro lado, si todos los valores integrados Sx(1) a Sx(5) exceden el valor de referencia de determinación Sj (SÍ en la etapa S25), la unidad de juego 36 visualiza una pantalla de final de juego G14 como se muestra en la figura 17 (la figura 33), por ejemplo (la etapa S26).

La unidad de juego 36 puede contar un tiempo transcurrido  $t_p$  después del comienzo del juego en la etapa S21, y cuando el tiempo transcurrido  $t_p$  alcanza el tiempo de determinación  $t_j$  (p. ej., tres minutos), establecido previamente como un tiempo apropiado de cepillado, o más, la unidad de juego 36 avanza hasta la etapa S26.

De esta manera, se puede impedir un cepillado excesivo de los dientes. Además, se puede guiar al usuario para que realice el cepillado en un tiempo apropiado de cepillado.

La pantalla de final de juego G14 visualiza preferiblemente un mensaje tal como para mejorar la sensación de llevar a cabo el juego, que podría ser, por ejemplo, "¡Has vencido al monstruo!" o "Tu frecuencia de éxito de conquista de monstruos es el XX%". Este mensaje puede mejorar el cumplimiento del cepillado con una sensación de unidad con el juego e inducir a una buena disposición para realizar de nuevo el juego de cepillado. Así, se puede hacer que el cepillado sea habitual.

Entonces, la unidad de juego 36 visualiza una pantalla de puntuaciones G15 como se muestra en la figura 18 (la figura 34), por ejemplo (la etapa S27). La unidad de juego 36 puede calcular puntuaciones de modo que aumenta la puntuación cuando aumentan los valores integrados Sx(1) a Sx(5), o puede calcular las puntuaciones de modo que aumenta la puntuación cuando el tiempo, en el que la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 dispuesta en la unidad de juego 36 determina que el cepillado es bueno, se aproxima a un tiempo predeterminado.

De esta manera, visualizando la puntuación del cepillado, se puede inducir al usuario una sensación de impaciencia por aumentar la puntuación de modo que el usuario llega a querer realizar de nuevo el juego del cepillado. Así, se puede hacer que el cepillado sea habitual.

La unidad de juego 36 puede efectuar una operación de registro en la unidad de almacenamiento para puntuaciones, para resultados de la evaluación más detallados, etc. La unidad de juego 36 puede tomar un valor medio de resultados para cada juego (cepillado) o en un periodo predeterminado especificado por el usuario, por ejemplo, para comunicar el resultado con la pantalla de panel táctil 32 o el altavoz 33 basándose en números, *ranking* u otros métodos de expresión. Se puede prever un dispositivo servidor accesible desde el dispositivo terminal inalámbrico 3 a través de una red de comunicación, tal como una línea telefónica no ilustrada o Internet, de modo que la unidad de juego 36 puede hacer que el dispositivo servidor almacene la puntuación, los resultados de la evaluación más detallados y los datos promedio, por ejemplo, y realiza una operación de registro en el dispositivo servidor.

La puntuación y otros datos pueden transmitirse desde unos dispositivos terminales inalámbricos 3 de una pluralidad de usuarios al dispositivo servidor de modo que el dispositivo servidor calcula el *ranking* entre los usuarios o compara las puntuaciones de los usuarios entre sí. El dispositivo servidor puede transmitir el *ranking* o el resultado de comparación a los dispositivos terminales inalámbricos 3 de los usuarios. De esta manera, se puede mejorar el disfrute del cepillado. Tal operación de *ranking* o registro, por ejemplo, del resultado de la evaluación es conveniente especialmente para un usuario que quiere aprender una acción de cepillado apropiada y un usuario que quiere que un niño aprenda una acción de cepillado apropiada.

Con referencia a la figura 10, se describirán a continuación específicamente partes de la unidad temporizadora de cepillado 37. La unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina si comienza o no el cepillado por el usuario basándose en la información de aceleración obtenida por el receptor inalámbrico 31. Específicamente, basándose en la información de aceleración, por ejemplo, cuando la aceleración a lo largo de la dirección longitudinal del cepillo de dientes 4 excede un valor de determinación de comienzo ST predeterminado, la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado.

Si la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado, la unidad temporizadora 372 comienza a contar un tiempo transcurrido  $t_p$  hasta que un tiempo de determinación  $t_j$  establecido previamente en, por ejemplo, tres minutos, cuando ha transcurrido un tiempo preferible de cepillado.

Desde que la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado hasta que el tiempo transcurrido  $t_p$  alcanza el tiempo de determinación  $t_j$ , la unidad de notificación 373 notifica al usuario de información predeterminada con el altavoz 33 o la pantalla de panel táctil 32 usando sonido y/o una imagen de texto. La imagen de texto puede ser una imagen fija o una imagen en movimiento con un flujo de caracteres. La  
5 unidad de notificación 373 puede hacer que la pantalla de panel táctil 32 visualice una imagen fija o una imagen en movimiento con respecto a una información predeterminada.

La figura 19 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento a modo de ejemplo de la unidad temporizadora de cepillado 37 relacionado con un programa de ayuda al cepillado según una realización de la  
10 presente invención. La figura 20 muestra vistas de pantalla que ilustran pantallas de visualización a modo de ejemplo visualizadas en la pantalla de panel táctil 32 del dispositivo terminal inalámbrico 3. En primer lugar, cuando un usuario toca un icono correspondiente a la unidad temporizadora de cepillado 37 visualizado en la pantalla de panel táctil 32 del dispositivo terminal inalámbrico 3, por ejemplo, se visualiza una pantalla de comienzo G31 ilustrada en la figura 20(a), y la unidad de notificación 373 obtiene la información de notificación para su notificación  
15 durante el cepillado por el usuario (la etapa S31).

Específicamente, la unidad de notificación 373 obtiene la información de notificación almacenada en un servidor externo a través de, por ejemplo, una línea telefónica inalámbrica no ilustrada o Internet. Por ejemplo, la unidad de notificación 373 puede obtener la información de notificación del exterior usando una interfaz de programación de  
20 aplicaciones (API) que es una interfaz para usar la función de la red multimedia mundial ("Web") del exterior.

Los ejemplos de la información de notificación incluyen una previsión meteorológica, noticias, índices tales como un índice de paraguas, un índice de lavado y un índice de sombrilla, adivinación, planes, días de recogida de la basura e información del servicio de transporte.  
25

Entonces, cuando el usuario toca un botón de siguiente G32 en la pantalla de comienzo G31, por ejemplo, la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina si comienza o no el cepillado (la etapa S32). Si la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado (Sí en la etapa S32), la unidad temporizadora 372 comienza a contar un tiempo transcurrido  $t_p$  (la etapa S33).  
30

Después de ello, como se muestra en las figuras 20(b) y 20(c), por ejemplo, la unidad de notificación 373 visualiza la información de notificación en la pantalla de panel táctil 32 como información de texto (la etapa S34). La unidad de notificación 373 también hace que el altavoz 33 emita información de notificación por sonido (la etapa S35). En la etapa S31, pueden obtenerse datos que representan la información de notificación por sonido de modo que la información de notificación puede comunicarse por sonido basándose en los datos, o la información de notificación obtenida como datos de cadenas de caracteres se convierte en sonido y se lee en voz alta de modo que la notificación se comunica por sonido.  
35

El tiempo transcurrido  $t_p$  puede visualizarse en las pantallas de visualización ilustradas en las figuras 20(b) y 20(c) usando un texto o una imagen que simula un reloj analógico.  
40

La unidad de notificación 373 hace que el altavoz 33 emita la información de notificación obtenida en la etapa S31 con la velocidad de la salida de sonido ajustada apropiadamente de modo que puede enviarse la notificación dentro del tiempo de determinación  $t_j$ . En este caso, el tiempo de salida de sonido de la información de notificación se ajusta preferiblemente de modo que este tiempo es aproximadamente igual al tiempo de determinación  $t_j$ , por ejemplo, dentro del intervalo del 90%, o más, del tiempo de determinación  $t_j$  al tiempo de determinación  $t_j$ . Ya que el tiempo de salida de sonido de la información de notificación se hace aproximadamente igual al tiempo de determinación  $t_j$ , el usuario sigue cepillándose mientras se realiza la salida de sonido de la información de notificación y, por ello, puede realizar un cepillado apropiado.  
45

Entonces, la unidad temporizadora 372 compara el tiempo transcurrido  $t_p$  y el tiempo de determinación  $t_j$  (la etapa S36). Si el tiempo transcurrido  $t_p$  es menor que el tiempo de determinación  $t_j$  (NO en la etapa S36), la unidad temporizadora 372 repite las etapas S34 a S36 de nuevo, y si el tiempo transcurrido  $t_p$  alcanza el tiempo de determinación  $t_j$ , o más (Sí en la etapa S36), la unidad temporizadora 372 visualiza una pantalla de final no ilustrada y acaba el proceso.  
50

Como se ha descrito anteriormente, en los procesos de las etapas S31 a S36, la información de notificación se comunica desde que el usuario comienza el cepillado hasta que ha transcurrido el tiempo de determinación  $t_j$  apropiado para el cepillado y, así, el usuario realiza el cepillado mientras se está comunicando la información de notificación y, por ello, puede realizar el cepillado apropiadamente. Ya que la información de notificación se comunica durante el cepillado, el usuario puede utilizar eficazmente el tiempo de cepillado. Además, ya que la información de notificación se emite por sonido, el usuario puede realizar el cepillado mientras escucha la información de notificación y se mira en un espejo.  
55

Ya que el recuento del tiempo transcurrido  $t_p$  comienza después de que la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado basándose en la información de aceleración, se mejora la  
60

65

precisión en contar el tiempo transcurrido  $t_p$  si se compara con el caso de comenzar a contar por operación del usuario en un botón de comienzo, por ejemplo. Ya que comienza el anuncio de la información de notificación por la unidad de notificación 373 basándose en la información de aceleración, al menos uno de una imagen o un sonido de la información de notificación se emite en un modo para mejorar el disfrute del usuario.

La unidad de notificación 373 puede realizar una de la etapa S34 o S35. La unidad de notificación 373 no está limitada al ejemplo en el que la unidad de notificación 373 ajusta apropiadamente la velocidad de la salida de sonido para permitir que se comunique la información de notificación dentro del tiempo de determinación  $t_j$ . Por ejemplo, la información de notificación puede resumirse u omitirse, al menos parcialmente, de modo que la información de notificación puede comunicarse dentro del tiempo de determinación  $t_j$ .

La unidad temporizadora de cepillado 37 puede que no incluya la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371, y en la etapa S32, por ejemplo, puede realizar la etapa S33 suponiendo que el usuario comienza el cepillado basándose en el toque del usuario en, por ejemplo, el botón de siguiente G32 (unidad de recepción de instrucciones de comienzo).

La unidad de reproducción de música 35 puede incluir una unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 de modo que después de la determinación del modo en la etapa S1, se realiza la etapa S2 o la etapa S11 después de que la unidad de determinación de comienzos de cepillado 371 determina que comienza el cepillado.

Además del modo en el que el accesorio de cepillo de dientes 2 puede fijarse de manera extraíble a un cepillo de dientes manual normal, que incluye una unidad de cepillo y una unidad de agarre (mango), por ejemplo, que están formadas integralmente, el accesorio de cepillo de dientes 2 puede emplear un modo en el que un miembro, que incluye una unidad de agarre, está configurado como el accesorio de cepillo de dientes 2 en un cepillo de dientes manual en el que un miembro, que incluye una unidad de cepillo, puede fijarse de manera extraíble a un miembro que incluye la unidad de agarre. El accesorio de cepillo de dientes 2 puede estar configurado para ser fijado de manera extraíble a un cepillo de dientes eléctrico. En particular, en el caso de un cepillo de dientes eléctrico que solamente causa pequeñas carreras de movimiento hacia delante y hacia atrás en una unidad de cepillo y tiene bajo rendimiento de limpieza, por ejemplo, el cepillo de dientes eléctrico se tiene que mover manualmente hacia delante y hacia atrás para el cepillado. La fijación del accesorio de cepillo de dientes 2 a un cepillo de dientes eléctrico tal que requiere una operación de cepillado manual permite obtener información sobre una acción de cepillado de un usuario, puede mejorar el disfrute del cepillado y puede instruir sobre un método apropiado de cepillado, de manera similar al caso de fijar el accesorio de cepillo de dientes 2 a un cepillo de dientes manual.

El dispositivo terminal inalámbrico 3 (dispositivo de ayuda al cepillado) puede que no incluya ninguna de la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37. La unidad de reproducción de música 35 puede estar configurada para realizar solamente uno del modo canción o del modo libre. El dispositivo terminal inalámbrico 3 puede que no incluya ninguna de la unidad de reproducción de música 35 y la unidad temporizadora de cepillado 37, y puede que no incluya ninguna de la unidad de reproducción de música 35 y la unidad de juego 36.

El bloque de circuitos 207 (módulo de cepillo de dientes) puede estar integrado con el cepillo de dientes eléctrico o incorporado en el cepillo de dientes eléctrico. El cepillo de dientes eléctrico puede estar configurado para no necesitar ninguna operación de cepillado manual o puede necesitar una operación de cepillado manual.

El dispositivo terminal inalámbrico 3 puede incluir una unidad de almacenamiento de imágenes que almacena diversas imágenes tales como un calendario y una fotografía apaisada, y la sección de control 34 puede hacer que la pantalla de panel táctil 32 visualice estas imágenes durante el cepillado por un usuario.

El dispositivo terminal inalámbrico 3 (la sección de control 34) puede estar configurado para calcular, como información sobre una acción de cepillado de un usuario, un ángulo de contacto en el que una unidad de cepillo (unos mechones de cerdas 421), especialmente extremos de cerdas, del cepillo de dientes 4 contacta con las encías o los dientes, y el grado de desplazamiento de una operación de movimiento repetitivo (cepillado) del cepillo de dientes 4, por ejemplo, a partir de la cantidad física obtenida por el receptor inalámbrico 31, ejecutar la evaluación de una acción de limpieza en cada sitio de limpieza basándose en la información, y comunicar la información y el resultado de la evaluación con la pantalla de panel táctil 32 o el altavoz 33.

El dispositivo terminal inalámbrico 3 (la sección de control 34) puede estar configurado para formar una imagen de información sobre una acción de cepillado del usuario y, basándose en una imagen simplificada del cepillo de dientes 4, hace que la pantalla de panel táctil 32 visualice el ángulo de contacto o el grado de desplazamiento del cepillado, por ejemplo.

El sistema de ayuda al cepillado 1 puede estar configurado como un sistema de evaluación del cepillado que no incluye ninguna de la unidad de salida de música 354 y la unidad de control de visualización de figuras 363.

Se describirá a continuación específicamente un método de evaluación de la manera del cepillado mediante la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 no está

limitada al ejemplo de funcionamiento como una parte de la unidad de reproducción de música 35, y la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede estar incluida en la unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 también puede evaluar una acción de cepillado de un usuario, independientemente de la unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37.

Como un método de evaluación de la manera del cepillado mediante la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352, se puede emplear un método de evaluación como se describe en lo que sigue, por ejemplo.

En primer lugar, como un método de cepillado, existen diversos métodos de cepillado conocidos, tales como un método de Bass para mover horizontalmente los mechones de cerdas 421 del cepillo de dientes 4 hacia delante y hacia atrás mientras se inclina el cepillo de dientes 4 hasta la encía 45 grados, un método de frotado para mover horizontalmente los mechones de cerdas 421 hacia delante y hacia atrás, estando los mechones de cerdas 421 presionando contra los dientes perpendicularmente a dichos dientes, y un método de balanceo para hacer balancear los mechones de cerdas 421 hacia el plano oclusivo con una parte lateral de las cerdas de los mechones de cerdas 421 puesta en contacto con la encía. Entre estos métodos, el método de Bass se considera como un método básico de cepillado.

En el método de Bass, se hace mover el cepillo de dientes hacia delante y hacia atrás en carreras diminutas para realizar el cepillado. Esta vez, el intervalo de carreras del movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo, es decir, la distancia de recorrido de una carrera en un sentido en el movimiento hacia delante y hacia atrás, está preferiblemente en un intervalo correspondiente a la anchura de un diente. Un intervalo más pequeño del movimiento del cepillo significa una calidad más alta del cepillado y un cepillado experto, mientras que un mayor intervalo del movimiento del cepillo significa una calidad más baja del cepillado y un cepillado deficiente.

En vista de esto, el intervalo de movimiento del cepillo se puede usar como un índice para evaluar la habilidad de la manera del cepillado por un usuario.

La manera del cepillado por un usuario se puede evaluar basándose en una comparación con una acción de cepillado por un especialista del cepillado, tal como un dentista o un higienista dental, es decir, una acción de cepillado considerada ideal. Específicamente, una acción de cepillado por un especialista del cepillado, tal como un dentista o un higienista dental, se mide previamente y se realizan datos para esta operación de cepillado. Basándose en los datos así obtenidos, se establece de antemano una tabla de referencia para la evaluación (tabla de consulta: LUT) para determinar una acción de cepillado del usuario, y se almacena en una unidad de almacenamiento de la sección de control 34 de antemano.

Basándose en la tabla de referencia para la evaluación, un criterio de evaluación de calidad para evaluar una acción de cepillado del usuario se define de tal manera que se determina que el cepillado sea mejor que la diferencia entre los datos que indican que disminuye una acción de cepillado del usuario obtenida por el accesorio de cepillo de dientes 2 y la acción de cepillado por el especialista, y se determina que el cepillado es más deficiente a medida que aumenta la diferencia. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa preferiblemente la manera del cepillado del usuario basándose en este criterio de evaluación de la calidad.

Específicamente, la tabla de referencia para la evaluación puede ser, por ejemplo, una tabla de consulta en la que la información de velocidades de cepillado que indica la velocidad del cepillado por un especialista y un valor de determinación de frecuencias para determinar una frecuencia de cepillado que es el número de carreras en el movimiento hacia delante y hacia atrás en un tiempo predeterminado (p. ej., un segundo) del cepillado se combinan conjuntamente entre sí.

El valor de determinación de frecuencias, la información de velocidades de cepillado y la combinación de los mismos se puede establecer, por ejemplo, de la siguiente manera. Específicamente, en cada combinación de la frecuencia repetitiva de carreras en el movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes y la información de velocidades de cepillado que indica la velocidad de recorrido del cepillo obtenida cuando se obtiene esta frecuencia repetitiva en la acción de cepillado del especialista, por ejemplo, un intervalo predeterminado, tal como un límite superior y un límite inferior que indican el intervalo de más o menos aproximadamente el 5%, de la frecuencia repetitiva en la combinación, por ejemplo, se pueden establecer como un valor de determinación de frecuencias para la combinación. La tabla de referencia para la evaluación puede ser una tabla de consulta en la que el valor de determinación de frecuencias y la información de velocidades de cepillado así obtenidos se combinan y se asocian entre sí. Ya que la velocidad de recorrido del cepillo y la aceleración están correlacionadas entre sí, se puede usar la aceleración como la información de velocidades de cepillado, en vez de la velocidad.

La acción de cepillado por el especialista en el cepillado se considera que tiene un pequeño intervalo de movimiento del cepillo y, así, según el método de evaluación basándose en la tabla de referencia para la evaluación, por consiguiente, se determinará que un intervalo más pequeño de movimiento del cepillo en el cepillado significa un mejor cepillado y un intervalo más amplio significa un cepillado más deficiente.

Las figuras 21 y 22 son diagramas de flujo que muestran el funcionamiento a modo de ejemplo en un caso donde la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 ilustrada en la figura 10 realiza un método de evaluación basándose en la tabla de referencia para la evaluación. En primer lugar, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 obtiene la información de aceleración detectada y transmitida por el accesorio de cepillo de dientes 2 y obtenida por el receptor inalámbrico 31 (la etapa S41). La unidad sensora 21, que detecta el sensor de aceleración, es un sensor de aceleración de tres ejes, y detecta aceleraciones en tres direcciones X, Y y Z que son ortogonales entre sí. Por ejemplo, la dirección Y es la dirección axial del mango 41, la dirección X es una dirección a lo largo de la que se extienden los mechones de cerdas 421 y la dirección Z es una dirección ortogonal a las direcciones X e Y. De esta manera, se obtiene la información de aceleración que indica aceleraciones en las direcciones X, Y y Z.

A continuación, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 hace que la unidad de almacenamiento de la sección de control 34 almacene acumulativamente la información de aceleración así obtenida en orden cronológico (la etapa S42). Es decir, cuando un usuario realiza un cepillado, el accesorio de cepillo de dientes 2 detecta y transmite la información de aceleración y es recibida por el receptor inalámbrico 31 durante el cepillado, y la información de aceleración se almacena acumulativamente en la unidad de almacenamiento.

Después de ello, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 obtiene un valor medio de aceleraciones dentro de un tiempo establecido predeterminado, es decir, unas aceleraciones en cada una de las direcciones X, Y y Z dentro del tiempo establecido predeterminado, y emite una aceleración media representada por un vector tridimensional de X, Y y Z (la etapa S43). La unidad sensora 21 detecta siempre la gravedad de la tierra como aceleración constante. Así, cuando se promedian las aceleraciones almacenadas acumulativamente en orden cronológico, la aceleración de la componente de gravedad, que se detecta constantemente, es alta. Como consecuencia, la aceleración media indica una aceleración gravitatoria aproximada.

La aceleración media así obtenida se usa como información que indica la dirección de la gravedad y se usa, por ejemplo, para detectar la orientación del cepillo de dientes 4 descrito anteriormente.

Posteriormente, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 extrae una diferencia entre la información de aceleración obtenida en la etapa S41, es decir, la información de aceleración en tiempo real en el tiempo actual, y la aceleración media obtenida en la etapa S43 (la etapa S44), y obtiene una aceleración diferencial (la etapa S45). Como se ha descrito anteriormente, ya que se supone que la aceleración media es igual a la aceleración gravitatoria aproximada, se supone que la aceleración diferencial indica la aceleración ejercida sobre el cepillo de dientes 4 en el cepillado. En el método de Bass o el método de frotado, se hace mover el cepillo de dientes básicamente en una dirección a lo largo del eje de su mango. En vista de esto, en el caso de realizar una evaluación de maneras de cepillado que se supone que se realizan por el método de Bass o el método de frotado, la aceleración en una componente de dirección Y a lo largo de la dirección axial del mango se extrae preferiblemente de la diferencia entre la información de aceleración y la aceleración media y se usa como una aceleración diferencial. De esta manera, se puede mejorar la precisión de detección de la aceleración ejercida sobre el cepillo de dientes 4 por una acción de cepillado.

La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 hace que la unidad de almacenamiento de la sección de control 34 almacene acumulativamente la aceleración diferencial así obtenida en orden cronológico (la etapa S46). Es decir, cuando un usuario realiza un cepillado, la aceleración diferencial que indica el movimiento del cepillo de dientes 4 en el cepillado se almacena acumulativamente en la unidad de almacenamiento en orden cronológico. De esta manera, el movimiento del cepillo de dientes 4 en el tiempo predeterminado durante el cepillado, es decir, la aceleración diferencial que indica una acción de cepillado, se almacena en la unidad de almacenamiento.

Entonces, una componente de frecuencia incluida en la aceleración diferencial almacenada acumulativamente, es decir, la frecuencia de cepillado que indica una frecuencia del movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillado, se analiza mediante, por ejemplo, una Transformada de Fourier rápida (FFT) (la etapa S51), y el intervalo de movimiento del cepillo se calcula a partir de la frecuencia de cepillado y la aceleración diferencial (la etapa S52). Específicamente, un número inverso de la frecuencia de cepillado es un ciclo de cepillado, y 1/2 del ciclo de cepillado indica un tiempo de carrera de un sentido en el movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillado. Así, se puede obtener una velocidad de recorrido del cepillado multiplicando 1/2 del ciclo de cepillado y la aceleración diferencial. Además, la velocidad de recorrido y el tiempo de 1/2 del ciclo de cepillado se multiplican de modo que se calcula el intervalo de movimiento del cepillo en el cepillado, es decir, una distancia de recorrido de una carrera de un sentido en el movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes.

El intervalo así obtenido de movimiento del cepillo sirve como un índice para evaluar el cepillado y se puede usar como un resultado de la evaluación para cambiar un modo de salida de música con, por ejemplo, la unidad de salida de música 354 o el resultado de la evaluación se visualiza en la pantalla de panel táctil 32.

El cálculo de la frecuencia de cepillado puede emplear diversas técnicas de análisis y no está limitado al ejemplo que usa una transformada de Fourier rápida. La frecuencia de cepillado así obtenida puede reflejarse en un tempo de música reproducida por la unidad de reproducción de música 35. Esto permite que el usuario se meta fácilmente en el ritmo del cepillado.

Entonces, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 hace que la unidad de almacenamiento de la sección de control 34, por ejemplo, almacene acumulativamente la frecuencia de cepillado obtenida en la etapa S51, es decir, la última frecuencia de cepillado en el tiempo actual, en orden cronológico (la etapa S53). Es decir, cuando un usuario realiza un cepillado, la frecuencia de cepillado durante este cepillado, es decir, el ciclo de movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes 4, se almacena acumulativamente en la unidad de almacenamiento en orden cronológico.

Posteriormente, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 obtiene, como ciclo de cepillado BC, la frecuencia máxima entre las frecuencias de cepillado almacenadas acumulativamente (la etapa S54). El ciclo de cepillado BC es un índice que indica la velocidad de repetición del movimiento hacia delante y hacia atrás en una acción de cepillado del usuario, y la frecuencia máxima no es necesariamente el ciclo de cepillado BC y puede ser un valor medio de frecuencias de cepillado almacenadas acumulativamente.

En la acción de cepillado del usuario, sin embargo, una operación de mover rápidamente el cepillo hacia delante y hacia atrás es difícil a menos que la operación se realice intencionadamente. Así, el valor máximo de la frecuencia de cepillado, que es la velocidad del movimiento repetitivo hacia delante y hacia atrás, tiende a diferir entre una persona que no realiza bien el cepillado, debido a una falta de conocimiento de un método apropiado de cepillado, y una persona que realiza bien el cepillado, puesto que la persona conoce un método apropiado de cepillado y trata de mover rápidamente el cepillo hacia delante y hacia atrás. Así, la frecuencia máxima es adecuada como un ciclo de cepillado BC que es un índice para evaluar una acción de cepillado de un usuario.

Entonces, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 busca una aceleración diferencial máxima a partir de los datos acumulados de aceleraciones diferenciales almacenadas en la etapa S46 (la etapa S55) y obtiene la aceleración diferencial máxima como la información de velocidades de cepillado BS (la etapa S56).

La información de velocidades de cepillado BS es un índice que indica una velocidad de recorrido del cepillo en una acción de cepillado del usuario. La aceleración diferencial máxima no se usa necesariamente como la información de velocidades de cepillado BS, y se puede usar un valor medio de aceleraciones diferenciales almacenadas acumulativamente, por ejemplo.

En la operación de cepillado del usuario, sin embargo, una operación de mover rápidamente el cepillo hacia delante y hacia atrás es difícil a menos que la operación se realice intencionadamente. Por esta razón, el valor máximo de la aceleración diferencial, que representa indirectamente la velocidad de recorrido del cepillo en el movimiento hacia delante y hacia atrás, tiende a diferir entre una persona que no realiza bien el cepillado, debido a, por ejemplo, una falta de conocimiento de un método apropiado de cepillado, y una persona que realiza bien el cepillado, puesto que la persona conoce un método apropiado de cepillado y trata de mover rápidamente el cepillo hacia delante y hacia atrás. Así, el valor máximo de la aceleración diferencial es adecuado como información de velocidades de cepillado BS, que es un índice para evaluar una acción de cepillado del usuario.

Después de ello, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 hace referencia a la tabla de referencia para la evaluación almacenada en la unidad de almacenamiento. Como se ha descrito anteriormente, en la tabla de referencia para la evaluación, un valor de determinación de frecuencias, que indica un intervalo de frecuencias predeterminado al definir el límite superior y el límite inferior, está asociado con la información de velocidades de cepillado correspondiente a este valor de determinación de frecuencias. Basándose en la tabla de referencia para la evaluación, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 busca un valor de determinación de frecuencias, que incluye el ciclo de cepillado BC, y obtiene la información de velocidades de cepillado asociada con el valor obtenido de determinación de frecuencias, es decir, la información de velocidades de cepillado asociada con el valor de determinación de frecuencias correspondiente al ciclo de cepillado BC, como la mejor información de velocidades de cepillado (la etapa S57).

Entonces, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puntúa la habilidad de cepillado por el usuario como una calidad de cepillado de acuerdo con el criterio de evaluación de calidades basándose en la mejor información de velocidades de cepillado obtenida en la etapa S57 y la información de velocidades de cepillado BS del usuario (la etapa S58). De esta manera, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa la habilidad de la acción de cepillado basándose en un ciclo de movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes y la velocidad de recorrido del movimiento hacia delante y hacia atrás del cepillo de dientes.

Específicamente, el criterio de evaluación de calidades se define de tal manera que la puntuación disminuye a medida que la diferencia entre una aceleración indicada, por ejemplo, por la mejor información de velocidades de cepillado y una aceleración indicada por la información de velocidades de cepillado BS aumenta; más específicamente, si la diferencia es menor o igual que un valor de referencia A (p. ej., 0), la puntuación es 100, si la diferencia es mayor que el valor de referencia A y menor o igual que un valor de referencia B, la puntuación es 80, si la diferencia es mayor que el valor de referencia B y menor o igual que un valor de referencia C, la puntuación es 60, y si la diferencia es mayor que el valor de referencia C, la puntuación es 40 (es decir,  $A < B < C$ ).

Alternativamente, el criterio de evaluación de calidades se puede definir de tal manera que la evaluación se degrada a medida que la diferencia entre una aceleración indicada, por ejemplo, por la mejor información de velocidades de cepillado y una aceleración indicada por la información de velocidades de cepillado BS aumenta; más específicamente, si la diferencia es menor o igual que un valor de referencia A (p. ej., 0), la evaluación es “LA MEJOR”, si la diferencia es mayor que el valor de referencia A y menor o igual que un valor de referencia B, la evaluación es “BUENA” y si la diferencia es mayor que el valor de referencia B, la evaluación es “MALA”.

El resultado de la evaluación así obtenido, es decir, la calidad de cepillado, sirve como un índice para evaluar el cepillado y se puede usar como un resultado de la evaluación del cepillado, tal como un resultado de la evaluación para cambiar un modo de salida de música mediante, por ejemplo, la unidad de salida de música 354, o el resultado de la evaluación se puede visualizar en la pantalla de panel táctil 32.

Como el índice para evaluar el cepillado, se puede usar el intervalo de movimiento del cepillo calculado en la etapa S52. La figura 26 es una vista de pantalla que ilustra una pantalla de notificación G4 a modo de ejemplo para visualizar un resultado de la evaluación basándose en el intervalo de movimiento del cepillo en la pantalla de panel táctil 32.

La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa el intervalo de movimiento del cepillo basándose en un criterio de evaluación predeterminado de intervalos de cepillado. El criterio de evaluación de intervalos de cepillado puede incluir un criterio para puntuar el intervalo de movimiento del cepillo y, por ejemplo, incluir además un criterio para evaluar la puntuación.

Por ejemplo, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puntúa en unidades de, por ejemplo, 10 puntos de acuerdo con el criterio de evaluación de intervalos de cepillado basándose en una comparación con una anchura media de diente de adulto. El criterio de evaluación de intervalos de cepillado es tal que si el intervalo de movimiento del cepillo es menor o igual que la anchura de un diente, la puntuación es 100, si el intervalo es mayor o igual que la anchura de un diente y menor o igual que dos dientes, la puntuación es 90, si el intervalo es mayor que dos dientes y menor o igual que tres dientes, la puntuación es de 60 a 80, y si el intervalo es mayor que la anchura de tres dientes y menor o igual que la anchura de cuatro dientes, la puntuación es de 40 a 60.

La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 evalúa la puntuación en tres rangos de, por ejemplo, “LA MEJOR”, “BUENA” y “MALA” de acuerdo con el criterio de evaluación de intervalos de cepillado. Como el criterio de evaluación de intervalos de cepillado, la puntuación para “LA MEJOR” es de 80 a 100, la puntuación para “BUENA” es de 60 a 70 y la puntuación para “MALA” es de 0 a 50, por ejemplo.

Unas barras de evaluación G41, ilustradas en la figura 26, consisten en imágenes de flecha que representan visualmente los intervalos de movimiento del cepillo y en indicaciones que representan los resultados de la evaluación “EL MEJOR”, “BUENO” y “MALO”. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 hace que la pantalla de panel táctil 32 visualice las barras de evaluación G41 de acuerdo con un resultado de determinación de la puntuación. La barra de evaluación correspondiente a “EL MEJOR” muestra una flecha corta y expresa una imagen del cepillado moviendo el cepillo de dientes hacia delante y hacia atrás en carreras diminutas. Cuando el resultado de la evaluación disminuye a “BUENO” y, entonces, a “MALO”, aumenta la longitud de la flecha de la barra de evaluación, que expresa una imagen de un amplio intervalo de movimiento del cepillo de dientes. De esta manera, las barras de evaluación G41 visualizan, como un par, una ilustración del intervalo de movimiento del cepillo de dientes y un resultado de la evaluación del cepillado y, así, el usuario puede conocer un resultado de la evaluación de su acción de cepillado y puede notificarse que el usuario haría mejor en reducir el intervalo de movimiento del cepillo de dientes. Como la imagen de visualización G42 de resultados de la evaluación, los resultados de la evaluación de “EL MEJOR”, “BUENO” y “MALO” y la puntuación se visualizan directamente de modo que se puede notificar al usuario un resultado de la evaluación del cepillado que es fácil de comprender.

La unidad de reproducción de música 35 puede estar configurada para visualizar un resultado de la evaluación del cepillado en la pantalla de panel táctil 32 durante el cepillado por el usuario. La figura 27 es una pantalla de visualización a modo de ejemplo visualizada en la pantalla de panel táctil 32 por la unidad de reproducción de música 35 durante el cepillado por el usuario. La pantalla de visualización G5 ilustrada en la figura 27 visualiza una barra de evaluación G51 sustancialmente similar a las barras de evaluación G41 ilustradas en la figura 26 y una puntuación de evaluación G52. De esta manera, el usuario puede conocer un resultado de la evaluación si el cepillado es bueno o malo mientras disfruta de la música.

La unidad de juego 36 puede estar configurada para visualizar un resultado de la evaluación del cepillado en la pantalla de panel táctil 32 durante un juego, es decir, el cepillado. La figura 28 es una pantalla de visualización a modo de ejemplo visualizada en la pantalla de panel táctil 32 por la unidad de juego 36 durante el cepillado por el usuario. La pantalla de juego G16 ilustrada en la figura 28 visualiza una barra de evaluación G17 sustancialmente similar a las barras de evaluación G41 ilustradas en la figura 26. De esta manera, el usuario puede conocer un resultado de la evaluación si el cepillado es bueno o malo mientras siente como si jugase a un juego.

La unidad temporizadora de cepillado 37 puede estar configurada para visualizar un resultado de la evaluación del cepillado, por ejemplo, visualizando, por ejemplo, una barra de evaluación de manera sustancialmente similar a las barras de evaluación G41 ilustradas en la figura 26 en, por ejemplo, la pantalla de visualización de la pantalla de panel táctil 32 ilustrada en la figura 20. De esta manera, el usuario puede conocer un resultado de la evaluación si el cepillado es bueno o malo, mientras obtiene información de notificación durante el cepillado.

La unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37 pueden cambiar la pantalla de visualización que se visualiza en la pantalla de panel táctil 32 o cambiar la salida de sonido desde el altavoz 33 de acuerdo con los resultados de la evaluación, tales como la puntuación de la evaluación de la calidad de cepillado o la puntuación de la evaluación basándose en el intervalo de movimiento del cepillo, por ejemplo.

La unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37 pueden emitir sonido que proporciona una impresión favorable, tal como ovaciones desde el altavoz 33, o pueden visualizar una imagen que expresa elogios en la pantalla de panel táctil 32 cuando, por ejemplo, la puntuación es tan alta como 80, o más, o el intervalo de movimiento del cepillo corresponde a la anchura de un diente, o menos. La unidad de reproducción de música 35, la unidad de juego 36 y la unidad temporizadora de cepillado 37 pueden emitir sonido que proporciona una impresión desfavorable, tal como abucheos desde el altavoz 33, o pueden visualizar una imagen que proporciona una impresión desfavorable en la pantalla de panel táctil 32 cuando, por ejemplo, la puntuación es tan baja como 50, o menos, o el intervalo de movimiento del cepillo corresponde a la anchura de cuatro dientes, o más.

En los casos de baja puntuación, puede visualizarse un aviso, tal como “demasiado cepillado”, “demasiado fuerte”, en la pantalla de panel táctil 32 o emitir desde el altavoz 33 para su notificación. De esta manera, es posible enseñar al usuario, de modo que el usuario puede aprender un método más apropiado de cepillado.

El rigor de la evaluación de maneras de cepillado se puede cambiar de acuerdo con la edad objetivo del juego o el nivel conseguido del cepillado, o puede ser establecido por el usuario. Específicamente, se puede cambiar el rigor de la evaluación de maneras de cepillado cambiando al menos uno del criterio de evaluación de intervalos de cepillado o del criterio de evaluación de calidades. Más específicamente, la evaluación de maneras de cepillado llega a ser más estricta, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser bajo, al reducir los valores de referencia A, B y C del criterio de evaluación de calidades, la evaluación de maneras de cepillado llega a ser más estricta, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser bajo, al reducir la puntuación correspondiente al número de dientes en el criterio de evaluación de intervalos de cepillado, y la evaluación de maneras de cepillado llega a ser más estricta, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser bajo, al aumentar las puntuaciones para determinar los resultados de la evaluación (“EL MEJOR”, “BUENO” y “MALO”) en el criterio de evaluación de intervalos de cepillado. Por otro lado, el criterio de evaluación de intervalos de cepillado llega a ser menos estricto, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser alto, al aumentar los valores de referencia A, B y C del criterio de evaluación de calidades, la evaluación de maneras de cepillado llega a ser menos estricta, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser alto, al aumentar la puntuación correspondiente al número de dientes en el criterio de evaluación de intervalos de cepillado y la evaluación de maneras de cepillado llega a ser menos estricta, es decir, el resultado de la evaluación tiende a ser alto, al reducir las puntuaciones para determinar los resultados de la evaluación (“EL MEJOR”, “BUENO” y “MALO”) en el criterio de evaluación de intervalos de cepillado.

Por ejemplo, al menos uno del criterio de evaluación de intervalos de cepillado o del criterio de evaluación de calidades se puede cambiar de manera que la unidad de juego 36 puede ejecutar una pluralidad de juegos para diversas edades objetivo, tales como niños y adultos, y la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 tiende a evaluar más alto para una edad objetivo más baja y a evaluar más bajo para una edad objetivo más alta. De esta manera, es posible realizar una evaluación apropiada de acuerdo con la edad del usuario.

Para mejorar el cepillado por un usuario, la evaluación se hace estricta de acuerdo con la mejora del usuario para favorecer una mejora adicional. Específicamente, basándose en el resultado de la evaluación almacenado en la unidad de almacenamiento, la unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede cambiar al menos uno del criterio de evaluación de intervalos de cepillado o del criterio de evaluación de calidades de modo que la evaluación llega a ser más estricta y tiende a ser baja mientras el resultado previo de la evaluación es mayor.

Un método conocido de cepillado de alto nivel es un método llamado método de Bass, en el que un cepillo se pone en el límite entre los dientes y las encías a un ángulo de aproximadamente 45 grados, mientras se mueve el cepillo hacia delante y hacia atrás en carreras diminutas dentro del intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 1 mm. Para favorecer el aprendizaje de tal método de cepillado de alto nivel, el criterio de evaluación de intervalos de cepillado y/o el criterio de evaluación de calidades se pueden cambiar de tal manera que la precisión de determinación de la posición de cepillado mediante, por ejemplo, la unidad de determinación de posiciones de cepillado 351 o 361 aumenta de modo que la posición en la que se realiza el cepillado puede especificarse en unidades de un diente, y el resultado de la evaluación aumenta a medida que el cepillado por el usuario se aproxima al de un método de cepillado de alto nivel como se ha descrito anteriormente.

La duración del cepillado por el usuario puede contarse acumulativamente. Ya que se supone que el cepillado por el usuario mejora a medida que aumenta el tiempo acumulativo del cepillado, la sección de control 34 puede visualizar el tiempo acumulativo en la pantalla de panel táctil 32 de modo que se puede visualizar el grado de mejora del cepillado.

5 Como el cepillo de dientes 4 se deteriora con el uso, disminuye el rendimiento de limpieza del cepillo, e incluso si el usuario se cepilla de la misma manera, el efecto real del cepillado se degrada. En vista de esto, el dispositivo terminal inalámbrico 3 puede incluir una unidad temporizadora que puede detectar el reemplazo del cepillo de dientes 4 al recibir información sobre el reemplazo del cepillo de dientes 4 debido a, por ejemplo, una operación del usuario o usando un conmutador o un sensor dispuesto en el accesorio de cepillo de dientes 2 para detectar la separación o la fijación del cepillo de dientes 4 y que puede contar por ello un tiempo operativo acumulativo desde el momento de reemplazo del cepillo de dientes 4. La unidad de evaluación de maneras de cepillado 352 puede corregir un resultado de la evaluación o cambiar el criterio de evaluación de intervalos de cepillado o el criterio de evaluación de calidades de modo que se degrada el resultado de la evaluación a medida que aumenta el tiempo acumulativo.

20 Las figuras 23 y 24 son ilustraciones del accesorio de cepillo de dientes 2 según la invención, que se basa en el ejemplo ilustrado en las figuras 8 y 9. El estado (a) en la figura 23 es un estado en el que el cepillo de dientes 4 está fijado a un accesorio de cepillo de dientes 2b. El estado (b) en la figura 23 es una vista superior de una carcasa 201b observada desde arriba. La figura 24 es una ilustración de un estado en el que el cepillo de dientes 4 está empujado hacia abajo.

25 El accesorio de cepillo de dientes 2b es diferente del accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 9 porque un elastómero que constituye un mecanismo de acoplamiento 202b está hecho de un material que es semitransparente a la luz y por configuraciones de la carcasa 201b y de un bloque de circuitos 207b. El mecanismo de acoplamiento 202b incluye un bastidor de acoplamiento 205b (unidad de sujeción) y una unidad de agarre 208b. El interior de la unidad de agarre 208b tiene un rebaje que recibe la carcasa 201b. El bastidor de acoplamiento 205b tiene una forma cilíndrica que puede recibir un extremo trasero del mango 41. El bastidor de acoplamiento 205b tiene un agujero de inserción 202c cuya dirección en profundidad se extiende a lo largo de una dirección axial del mango 41 a fin de recibir el extremo trasero de dicho mango 41. El bastidor de acoplamiento 205b sujeta elásticoamente el mango 41 recibido usando una fuerza elástica del elastómero. El bastidor de acoplamiento 205b sujeta el cepillo de dientes 4 con el extremo trasero del mango 41 mirando a un conmutador de fuente de alimentación SW descrito más adelante. El fondo del agujero de inserción 202c está cerrado con una parte inferior 205c.

35 Ya que el fondo del agujero de inserción 202c está cerrado con la parte inferior 205c, es posible impedir que el agua del cepillado discorra a lo largo del cepillo de dientes 4 y entre en la carcasa 201b colocada en el bloque de circuitos 207b.

40 En otros aspectos, el accesorio de cepillo de dientes 2b tiene una configuración similar al accesorio de cepillo de dientes 2 ilustrado en la figura 9. Así, no se repetirá su descripción y se describirá una configuración característica del accesorio de cepillo de dientes 2b.

45 La carcasa 201b tiene una forma sustancialmente cilíndrica, por ejemplo, de manera similar a la carcasa 201, y ambos extremos de la carcasa 201b están cerrados con una placa inferior 201c y una tapa superior 201d, respectivamente. Específicamente, la placa inferior 201c (superficie inferior) y la tapa superior 201d (superficie superior) son continuas a través de una superficie lateral.

50 La tapa superior 201d está hecha de, por ejemplo, un material de resina que transmite la luz, un agujero H está formado sustancialmente en el centro de la tapa superior 201d y una lente 201e está formada cerca de la periferia de la tapa superior 201d. Una lámina de elastómero elástico 201f está fijada a la superficie superior de la tapa superior 201d para cubrir el agujero H. La lámina de elastómero 201f está dispuesta para evitar la lente 201e.

55 Un conmutador de fuente de alimentación SW del tipo de botón pulsador, que tiene un saliente que sobresale hacia arriba del cuerpo, está dispuesto debajo del agujero H formado en la pared exterior de la carcasa 201b. El conmutador de fuente de alimentación SW se enciende cuando se empuja el saliente. El saliente del conmutador de fuente de alimentación SW sobresale hacia arriba del agujero H y levanta la lámina de elastómero 201f que cubre dicho agujero H. De esta manera, la lámina de elastómero 201f sube por encima del agujero H.

60 Un LED 204b está dispuesto debajo de la lente 201e. Cuando el LED 204b emite luz, se hace que la luz radie hacia fuera de la carcasa 201b a través de la lente 201e y pase a través del mecanismo de acoplamiento 202b constituido por un material semitransparente de modo que la emisión de luz del LED 204b puede reconocerse desde el exterior del mecanismo de acoplamiento 202b.

65 En las figuras 23 y 24, no se muestran los componentes del bloque de circuitos 207b, excepto por el conmutador de fuente de alimentación SW y el LED 204b.

El bastidor de acoplamiento 205b sujeta el mango 41 de modo que la dirección axial de dicho mango 41 es sustancialmente perpendicular a la superficie inferior en el lado superficial superior de la carcasa 201b recibido por la unidad de agarre 208b. De esta manera, el accesorio de cepillo de dientes 2b puede estar derecho por sí mismo sobre un lugar plano tal como una mesa, estando el cepillo de dientes 4 fijado al accesorio de cepillo de dientes 2b y la placa inferior 201c mirando hacia abajo. En este estado derecho, cuando el usuario empuja hacia abajo el cepillo de dientes 4, como se ilustra en la figura 24, el extremo trasero del cepillo de dientes 4 empuja la parte inferior 205c para apretar el saliente del conmutador de fuente de alimentación SW de modo que se enciende dicho conmutador de fuente de alimentación SW.

La figura 25 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración eléctrica a modo de ejemplo del accesorio de cepillo de dientes 2b ilustrado en la figura 23. El accesorio de cepillo de dientes 2b incluye la unidad sensora 21, la unidad de transmisión inalámbrica 22, una batería 12, el conmutador de fuente de alimentación SW (la unidad de recepción de instrucciones) y un diodo emisor de luz (LED) 204b. Se constituye una sección de control de fuentes de alimentación 11 usando un circuito conmutador semiconductor, tal como un transistor, y un circuito temporizador, y cuando se enciende el conmutador de fuente de alimentación SW, suministra un voltaje operativo de fuente de alimentación desde la batería 12 hasta la unidad sensora 21, la unidad de transmisión inalámbrica 22 y el LED 204b. De esta manera, la unidad sensora 21 y la unidad de transmisión inalámbrica 22 comienzan a funcionar, es decir, el bloque de circuitos 207 comienza a funcionar y el LED 204b emite luz.

El conmutador de fuente de alimentación SW corresponde a un ejemplo de la unidad de recepción de instrucciones que recibe una fuerza de presión como una instrucción para comenzar el funcionamiento del bloque de circuitos 207. La sección de control de fuentes de alimentación 11 incluye, por ejemplo, un circuito temporizador y, cuando un período predeterminado de encendido ha transcurrido desde el comienzo del suministro de energía, se detiene el suministro de energía a la unidad sensora 21, la unidad de transmisión inalámbrica 22 y el LED 204b. El período de encendido es, en general, un período en el que se puede acabar el cepillado, tal como aproximadamente 10 minutos.

La sección de control de fuentes de alimentación 11 puede supervisar una señal de salida desde la unidad sensora 21, por ejemplo, de manera que cuando sigue un estado en el que se detiene la señal de salida desde la unidad sensora 21 o sigue un estado en el que la unidad sensora 21 no detecta ninguna aceleración, excepto una aceleración gravitatoria, durante un tiempo predeterminado después del comienzo del suministro de energía, la sección de control de fuentes de alimentación 11 detiene el suministro de energía a la unidad sensora 21, la unidad de transmisión inalámbrica 22 y el LED 204b.

De esta manera, el usuario puede comenzar el funcionamiento del accesorio de cepillo de dientes 2b por una sencilla operación de presionar hacia abajo el cepillo de dientes 4 autoportante fijado al accesorio de cepillo de dientes 2b. En un caso donde sigue el estado en el que se detiene una señal de salida desde la unidad sensora 21 o sigue el estado en el que la unidad sensora 21 no detecta ninguna aceleración, excepto una aceleración gravitatoria, durante el tiempo predeterminado después de un lapso del período de encendido, se detiene el suministro de energía a la unidad sensora 21 y la unidad de transmisión inalámbrica 22. Así, puede reducirse el consumo de energía.

Descripción de números y signos de referencia

- 1: sistema de ayuda al cepillado
- 2, 2b: accesorio de cepillo de dientes
- 3: dispositivo terminal inalámbrico (dispositivo de ayuda al cepillado)
- 4: cepillo de dientes
- 5: cargador
- 11: sección de control de fuentes de alimentación
- 12: batería
- 21: unidad sensora
- 22: unidad de transmisión inalámbrica
- 31: receptor inalámbrico
- 32: pantalla de panel táctil (unidad de pantalla)
- 33: altavoz
- 34: sección de control
- 35: unidad de reproducción de música
- 36: unidad de juego
- 37: unidad temporizadora de cepillado
- 41: mango
- 42: cabezal
- 201, 201b: carcasa (unidad de carcasa)
- 201c: placa inferior
- 201d: tapa superior
- 201e: lente

- 201f: lámina de elastómero
- 202, 202b: mecanismo de acoplamiento
- 202c: agujero de inserción
- 203: superficie inferior
- 5 205, 205b: bastidor de acoplamiento
- 205c: parte inferior
- 206: miembro elástico
- 207, 207b: bloque de circuitos (módulo de cepillo de dientes)
- 208, 208b: unidad de agarre
- 10 351: unidad de determinación de posiciones de cepillado
- 352: unidad de evaluación de maneras de cepillado (unidad de evaluación)
- 353: unidad de almacenamiento de información musical
- 354: unidad de salida de música (unidad de salida de sonido, unidad de salida)
- 361: unidad de determinación de posiciones de cepillado
- 15 362: unidad de evaluación de efectos de limpieza (unidad de evaluación)
- 363: unidad de control de visualización de figuras (unidad de salida)
- 371: unidad de determinación de comienzos de cepillado
- 372: unidad temporizadora
- 373: unidad de notificación (unidad de salida)
- 20 411: final
- 421: mechón de cerdas
- A1, A2, A3, A4, A5: zona
- B1: botón de modo canción
- B2: botón de modo libre
- 25 B3: botón de guardar
- B4: botón de compartir
- C: imagen de figura
- Ca: imagen de burbuja
- CAM: cámara
- 30 SW: conmutador de fuente de alimentación
- G1: pantalla de selección
- G11: pantalla de juego
- G12, G13: pantalla de visualización
- G14: pantalla de final de juego
- 35 G15: pantalla de puntuaciones
- G2: pantalla durante el cepillado
- G21: imagen de usuario
- G21: pantalla de comienzo
- G22: botón de siguiente
- 40 G22: imagen de visualización de posiciones de cepillado
- G3: pantalla final
- Sj: valor de referencia de determinación
- ST: valor de determinación de comienzo
- Sx: valor integrado
- 45 tj: tiempo de determinación
- tp: tiempo transcurrido

## REIVINDICACIONES

1. Un accesorio de cepillo de dientes, que comprende:

5 un módulo de cepillo de dientes (207), que incluye:

una unidad sensora (21) que detecta una cantidad física predeterminada con respecto a un cepillo de dientes (4) que tiene un mango (41) sustancialmente en forma de varilla con un primer extremo en el que están implantados unos mechones de cerdas (421); y

10 una unidad de transmisión inalámbrica (22) que transmite una señal de radio que indica la cantidad física detectada por la unidad sensora;

una unidad de carcasa (201) que aloja la unidad sensora (21) y la unidad de transmisión inalámbrica (22) y tiene una superficie inferior (201c) sustancialmente plana, una superficie superior (201d), opuesta a la superficie inferior (201c), y una superficie lateral que conecta la superficie inferior (201c) y la superficie superior (201d) entre sí;

15 una unidad de recepción de instrucciones (SW) dispuesta en la superficie superior (201d) para recibir una fuerza de presión como una instrucción de comienzo para comenzar el funcionamiento del módulo de cepillo de dientes;

20 un mecanismo de acoplamiento (202b), que incluye una unidad de sujeción (205b) y un rebaje, estando la unidad de sujeción (205b) y el rebaje constituidos con el mecanismo de acoplamiento (202b) por un elastómero, teniendo la unidad de sujeción (205b) un agujero de inserción (202c) cuya dirección en profundidad se extiende a lo largo de una dirección axial del mango (41) de modo que el agujero de inserción (202c) recibe un segundo extremo del mango (41), teniendo el agujero de inserción una parte inferior (205c) que cubre el agujero de inserción (202c) y que mira a la unidad de recepción de instrucciones (SW), en el que el rebaje recibe y sujeta la unidad de carcasa (201) de modo que la unidad de carcasa (201) cubre la superficie superior (201d) y la superficie lateral,

25 en el que la unidad de sujeción (205b) acopla de manera extraíble el segundo extremo (411) del mango (41) y la carcasa (201) sujetando elásticamente el mango (41) en un lado de la superficie superior (201d) de la carcasa con una fuerza elástica del elastómero de modo que la dirección axial del mango (41) es sustancialmente perpendicular a la superficie inferior (201c), permitiendo por ello que el cepillo de dientes esté derecho por sí mismo con la superficie inferior (201c) mirando hacia abajo, y el segundo extremo (411) del mango (41) mire a la unidad de recepción de instrucciones (SW), y

30 en el que la unidad de recepción de instrucciones (SW) recibe una fuerza de presión como la instrucción de comienzo cuando el segundo extremo (411) del mango (41) empuja la parte inferior (205c).

2. El accesorio de cepillo de dientes según la reivindicación 1, en el que el elastómero es un caucho de silicio.

40 3. Un sistema de ayuda al cepillado, que comprende:

el accesorio de cepillo de dientes según la reivindicación 1,  
un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio,  
en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye:

45 un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física,  
una unidad de salida de sonido que emite sonidos basándose en la cantidad física, para ayudar a que un usuario se cepille los dientes usando el cepillo de dientes, y  
una unidad de evaluación de maneras de cepillado que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física;

en el que la unidad de salida de sonido incluye:

55 una unidad de almacenamiento de información musical que almacena información musical que representa música, y

una unidad de salida de música que emite música basándose en la información musical almacenada en la unidad de almacenamiento de información musical; y

60 en el que la unidad de salida de música cambia un modo de salida de la música de manera que se emite música que es original, si es bueno un resultado de la evaluación obtenido por la unidad de evaluación de maneras de cepillado, y se emite música que se desvía de los tonos originales o perturba la armonía o el ritmo de la música, si no es bueno el resultado de la evaluación.

4. Un sistema de ayuda al cepillado, que comprende:

65 el accesorio de cepillo de dientes según la reivindicación 1,  
un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio,

en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye:

un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física;  
 una unidad de evaluación de efectos de limpieza que evalúa acumulativamente un efecto de limpieza del cepillado por el usuario basándose en la cantidad física,  
 una unidad de visualización que visualiza una imagen en una pantalla de visualización predeterminada; y  
 una unidad de control de visualización de figuras que visualiza, dependiendo del progreso del cepillado por el usuario, una figura predeterminada en la pantalla de visualización, si un resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que un nivel de limpieza de referencia predeterminado, y que borra la figura visualizada en la pantalla de visualización, si el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

5. El sistema de ayuda al cepillado según la reivindicación 4, en el que:

el dispositivo terminal inalámbrico incluye además una unidad de determinación de posiciones de cepillado que determina una o más posiciones de cepillado en uno o más dientes del usuario con el cepillo de dientes basándose en la cantidad física;  
 la unidad de evaluación de efectos de limpieza evalúa acumulativamente el efecto de limpieza para cada una de las posiciones de cepillado determinadas por la unidad de determinación de posiciones de cepillado; y  
 la unidad de control de visualización de figuras divide la pantalla de visualización en una pluralidad de zonas asociadas con las posiciones de cepillado, visualiza, dependiendo del progreso del cepillado por un usuario, una figura predeterminada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza obtenido por la unidad de evaluación de efectos de limpieza es menor que el nivel de limpieza de referencia, y borra la figura visualizada en una de las zonas correspondiente a una de las posiciones de cepillado en la que el resultado de la evaluación de limpieza excede el nivel de limpieza de referencia.

6. Un sistema de ayuda al cepillado, que comprende:

un accesorio de cepillo de dientes según la reivindicación 1, y  
 un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio,  
 en el que el dispositivo terminal inalámbrico incluye:

un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física;  
 una unidad de determinación de comienzos de cepillado que determina si un usuario ha comenzado o no el cepillado basándose en la cantidad física, y  
 una unidad temporizadora que comienza a contar un tiempo transcurrido hasta que ha transcurrido un tiempo de determinación establecido previamente como un tiempo preferible de cepillado, cuando la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado; y  
 una unidad de notificación que comunica la información predeterminada desde que la unidad de determinación de comienzos de cepillado determina que ha comenzado el cepillado hasta que el tiempo transcurrido alcanza el tiempo de determinación.

7. Un sistema de evaluación del cepillado, que comprende:

el accesorio de cepillo de dientes de la reivindicación 1 o 2; y  
 un dispositivo terminal inalámbrico que recibe la señal de radio; en el que  
 el dispositivo terminal inalámbrico incluye

un receptor inalámbrico que recibe la señal de radio y obtiene la cantidad física, y  
 una unidad de evaluación que evalúa el cepillado basándose en la cantidad física.

FIG. 1

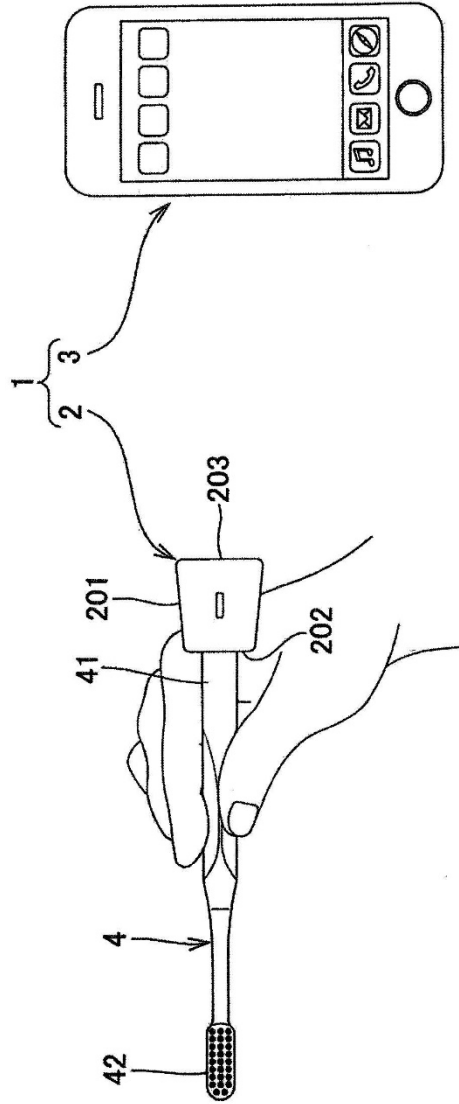


FIG. 2

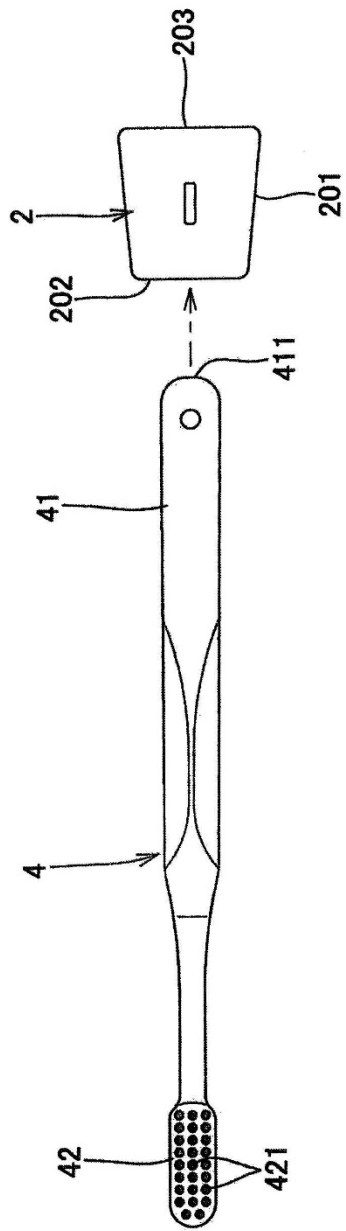


FIG. 3

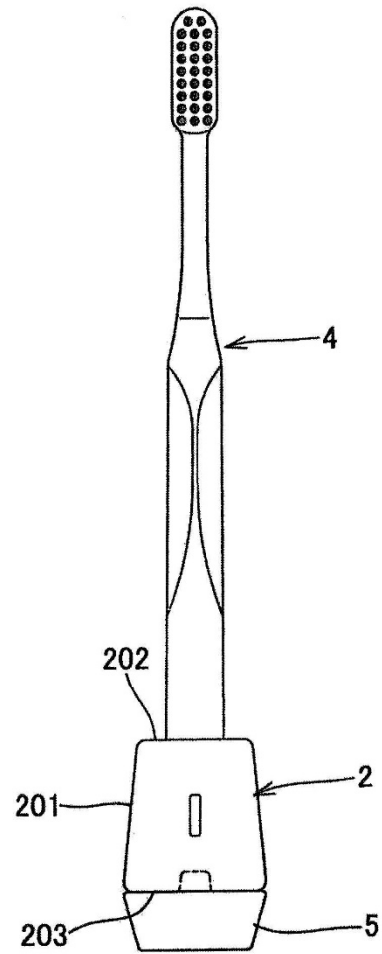


FIG. 4

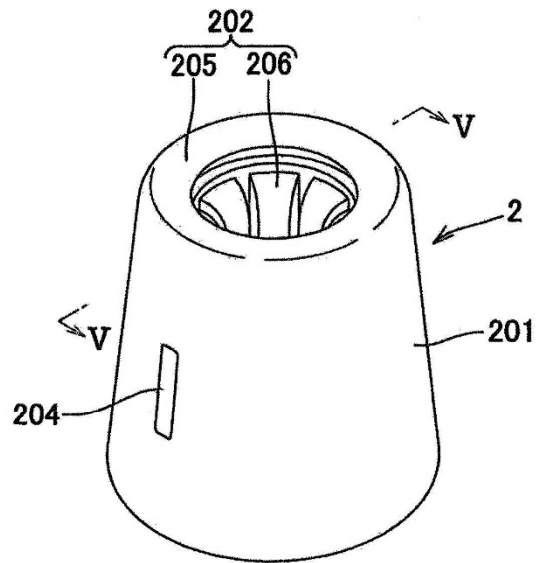


FIG. 5

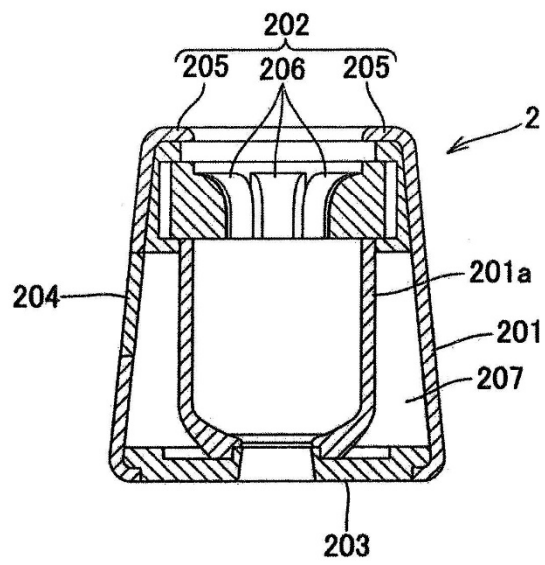


FIG. 6

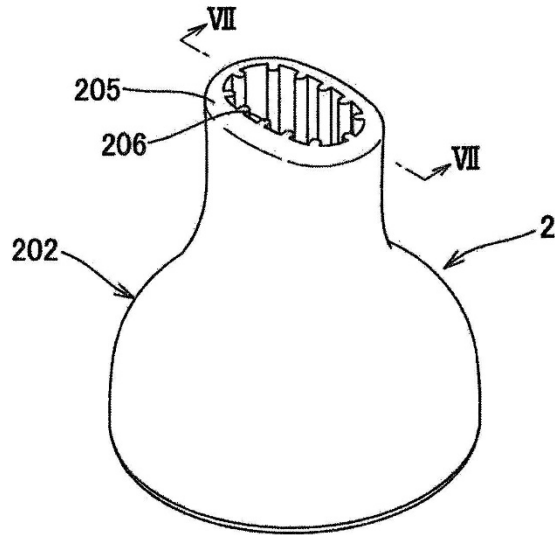


FIG. 7

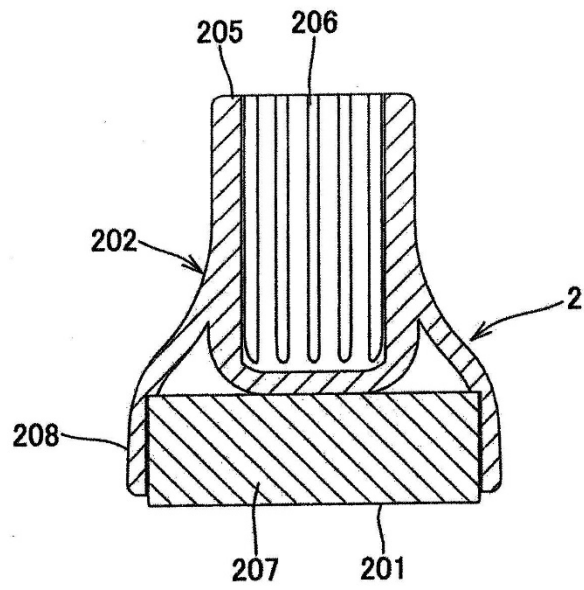


FIG. 8

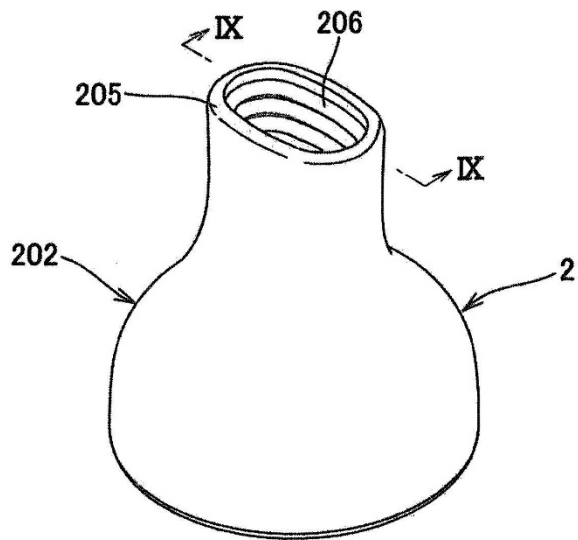


FIG. 9

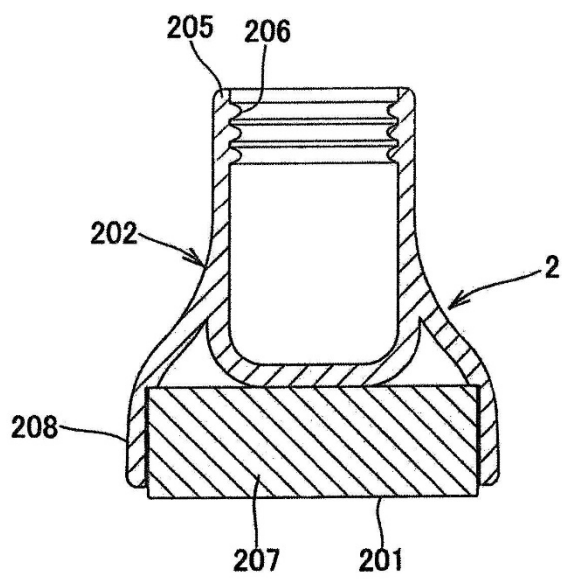
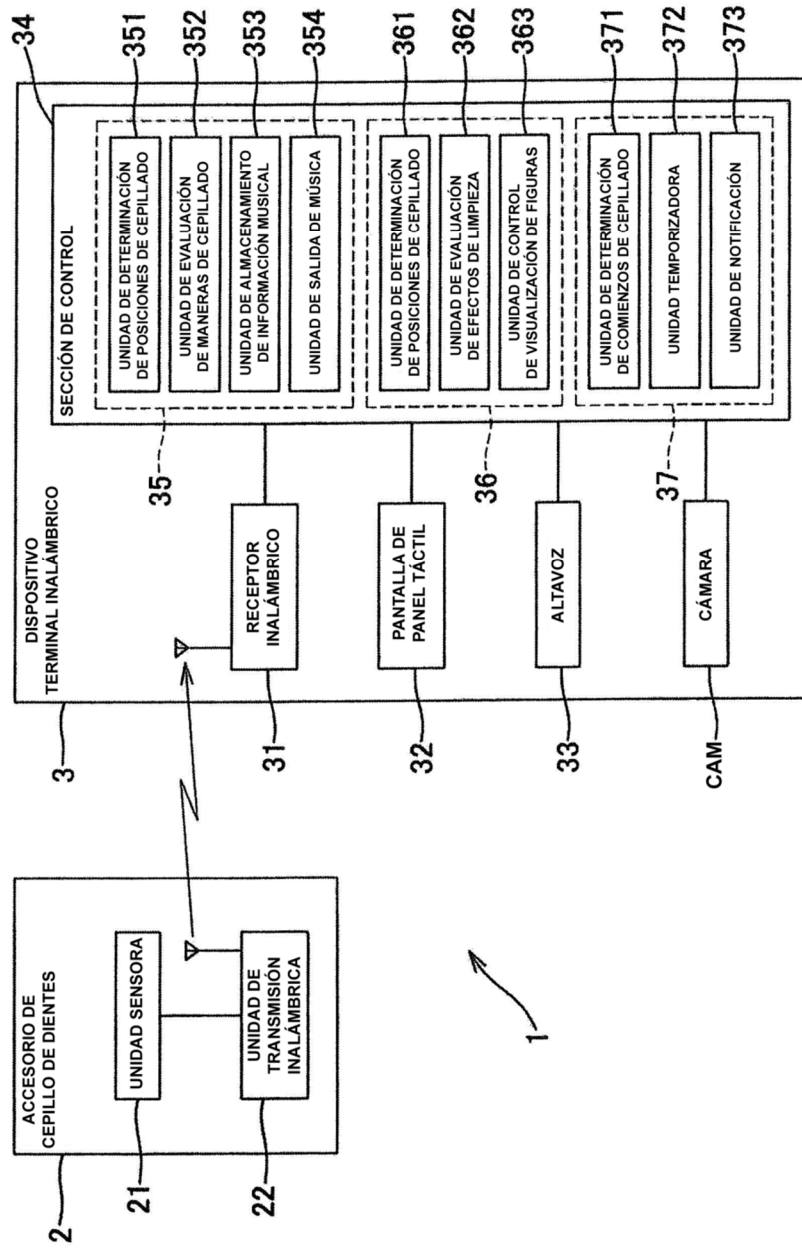


FIG. 10



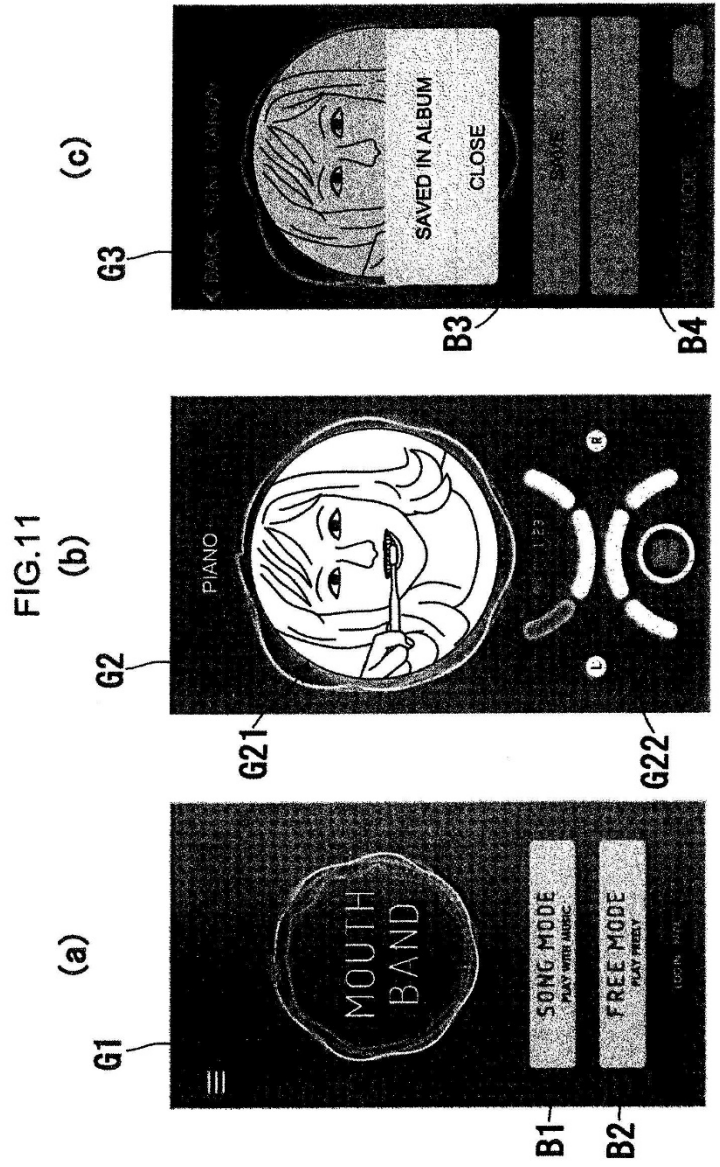


FIG. 12

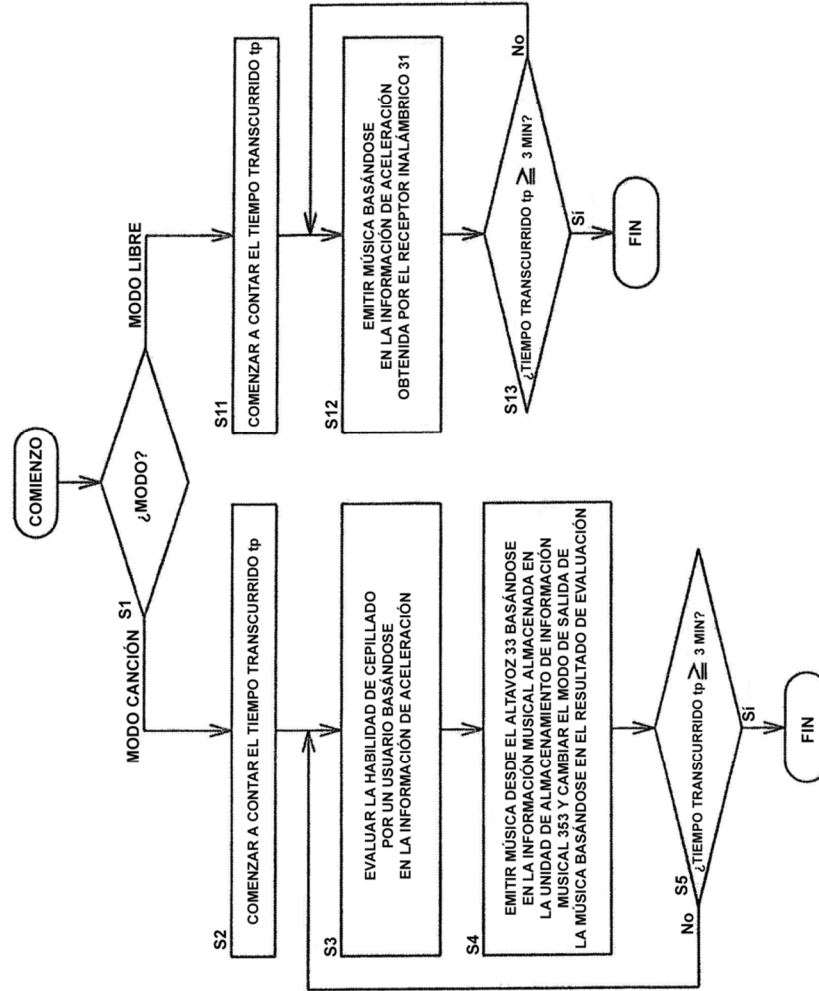
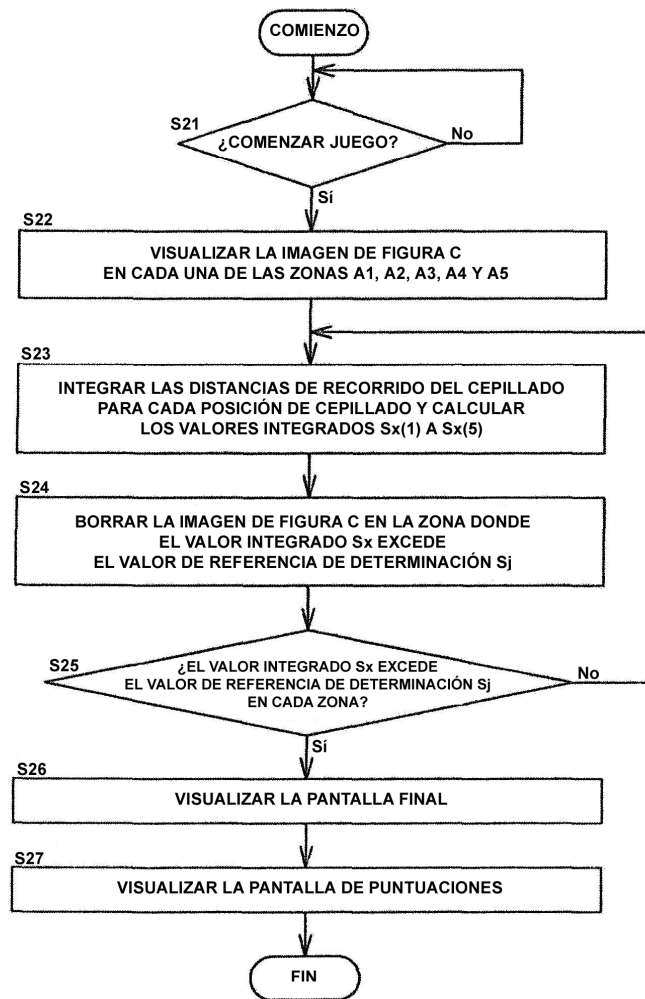
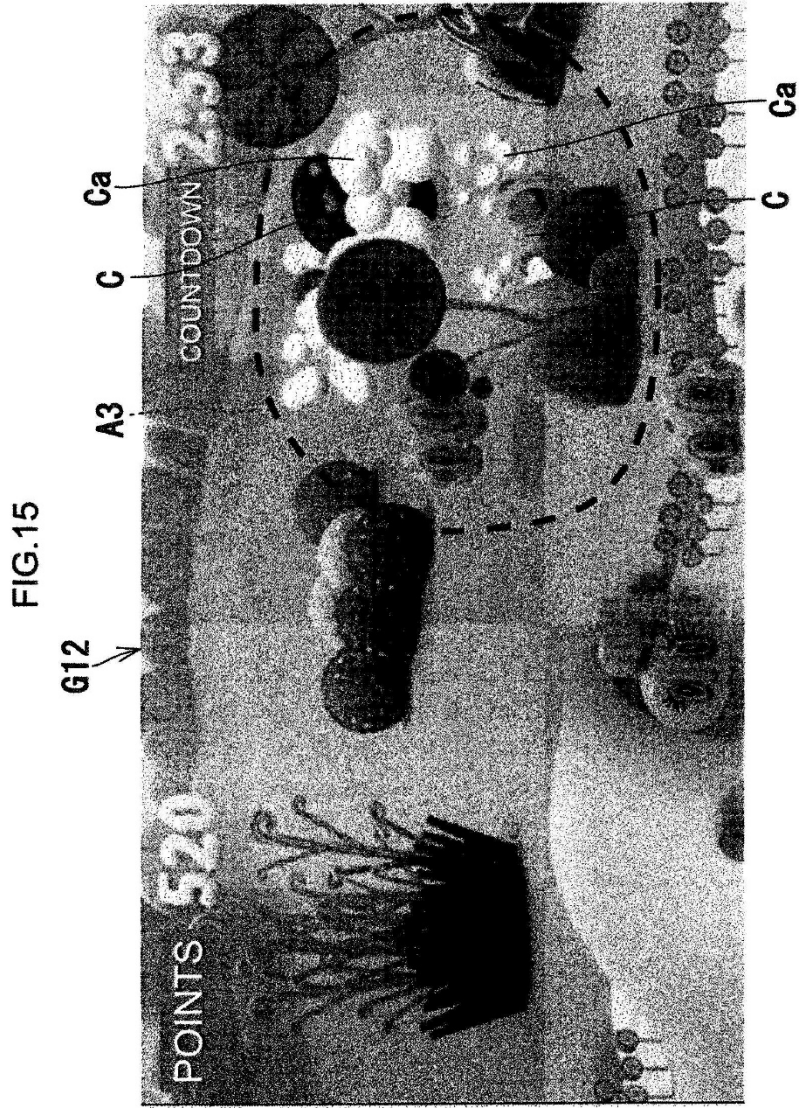


FIG. 13







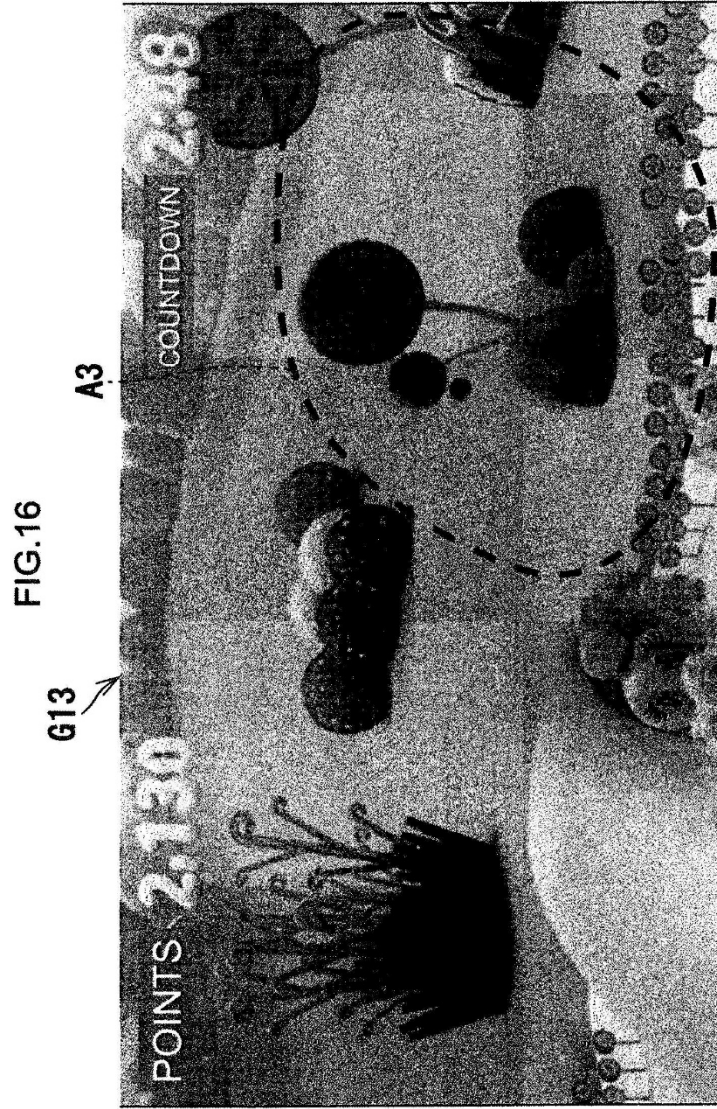


FIG.17  
614

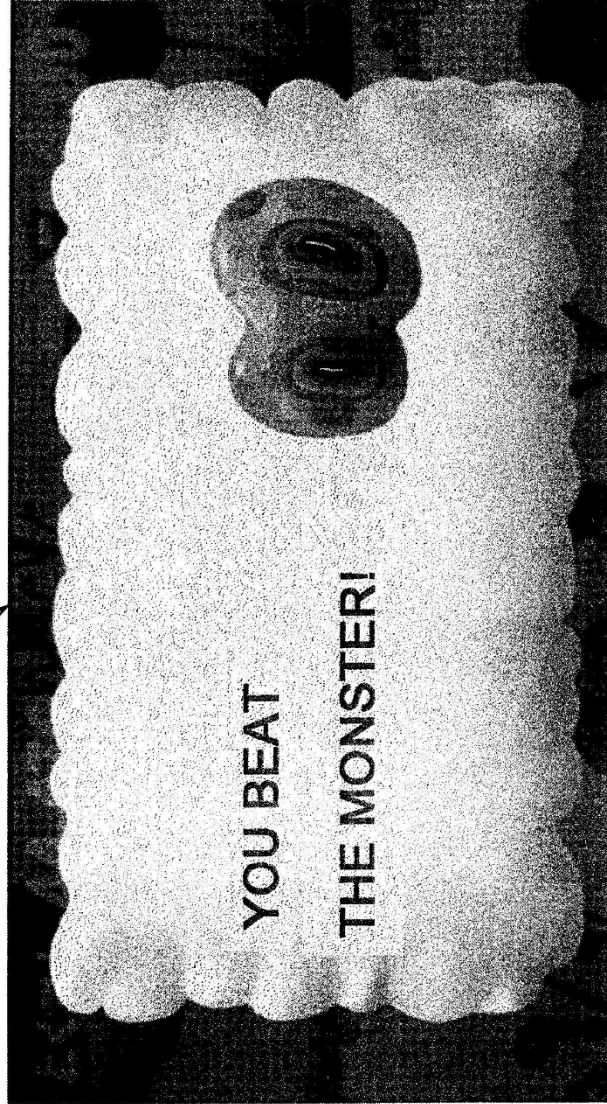


FIG.18

G15

G16

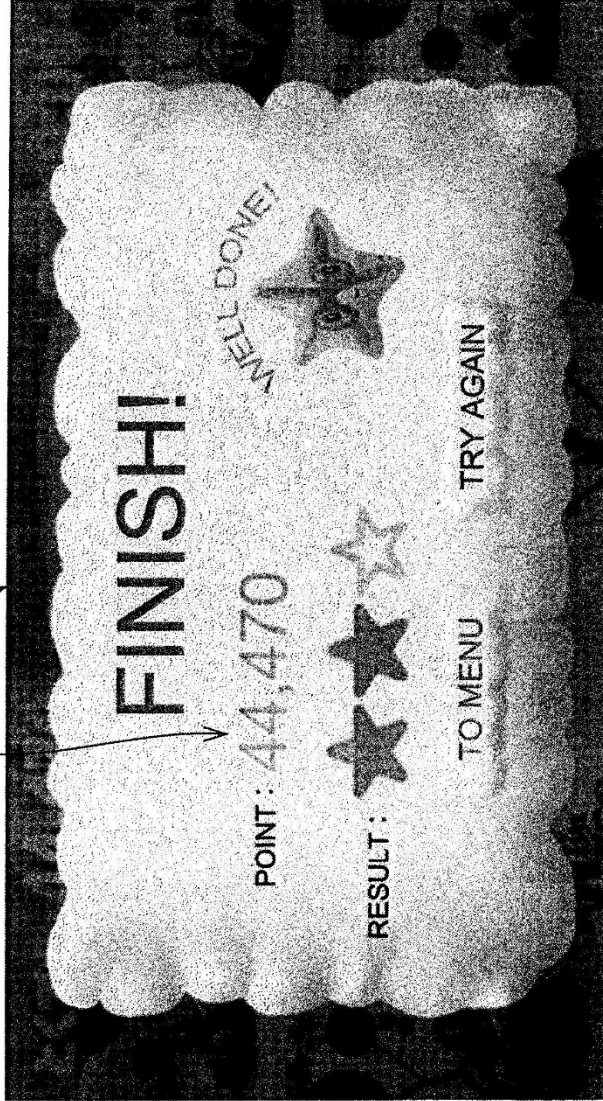


FIG. 19

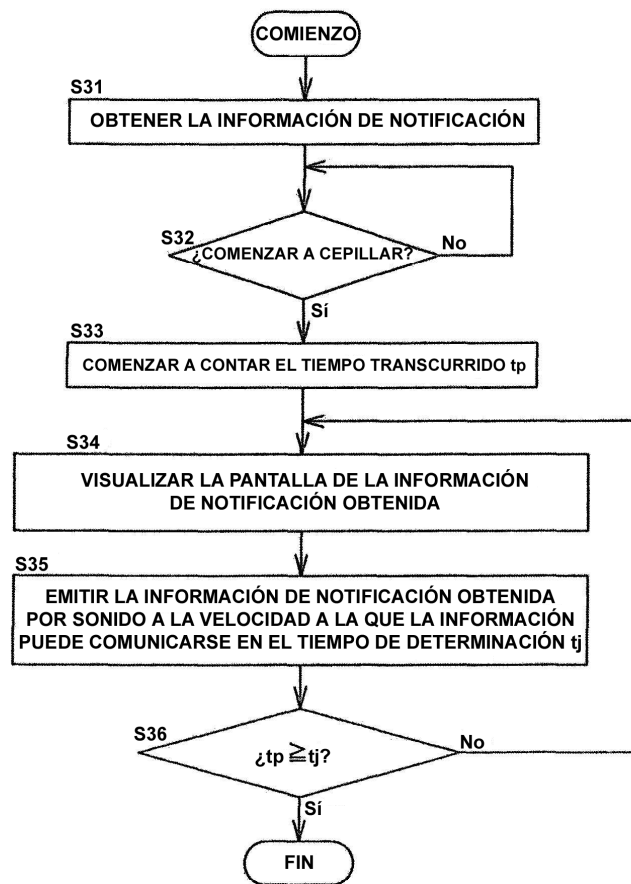


FIG. 20

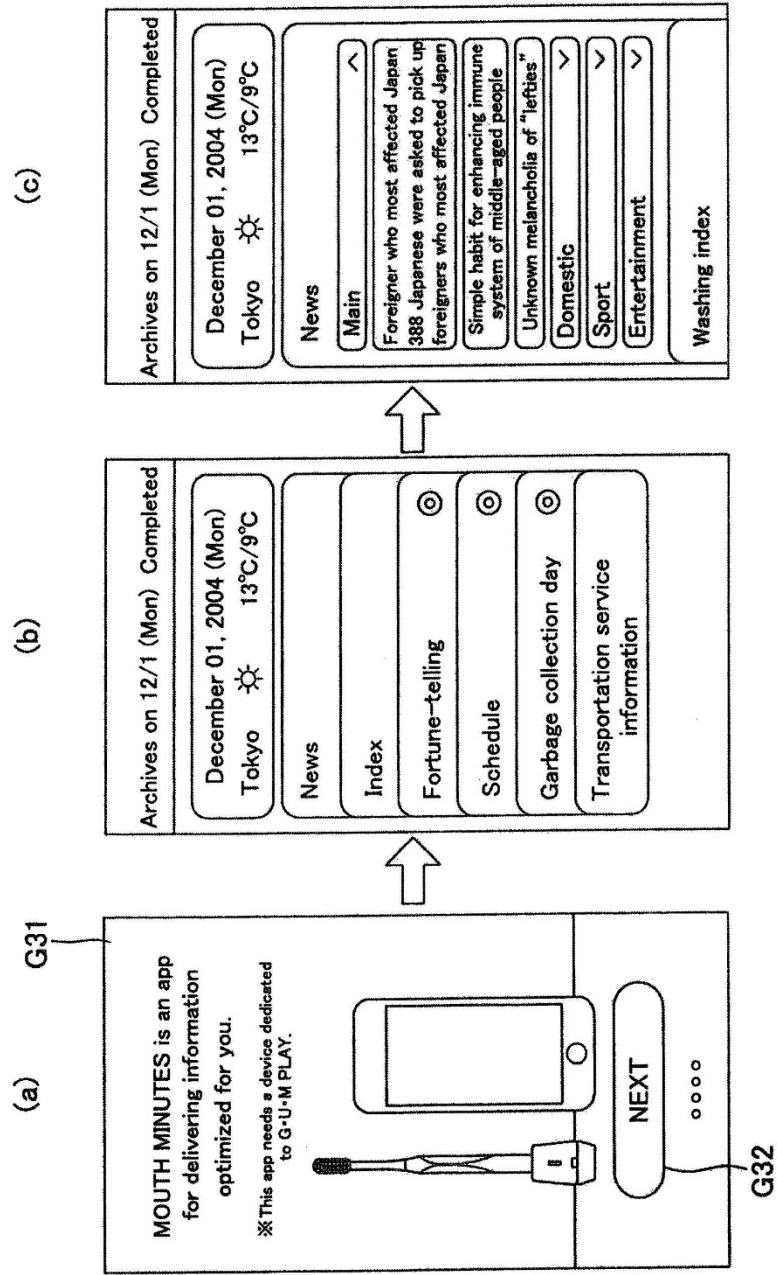


FIG. 21

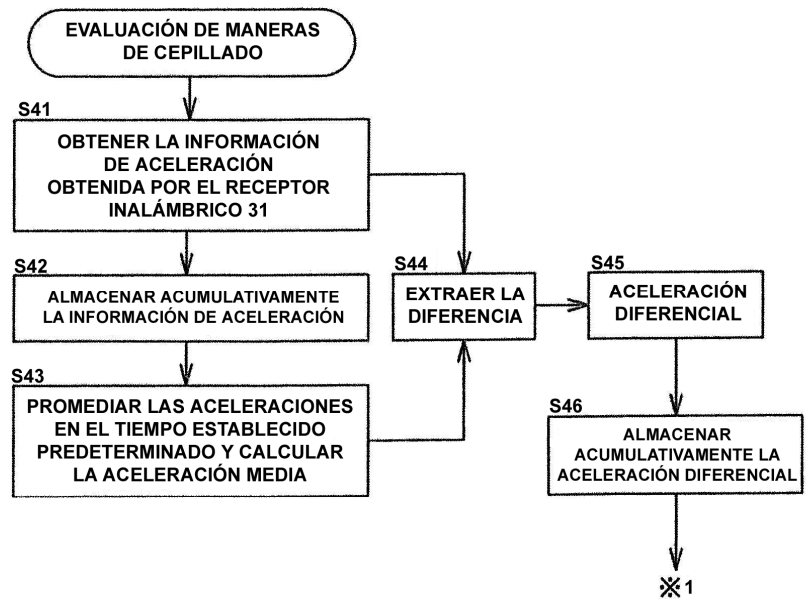


FIG. 22

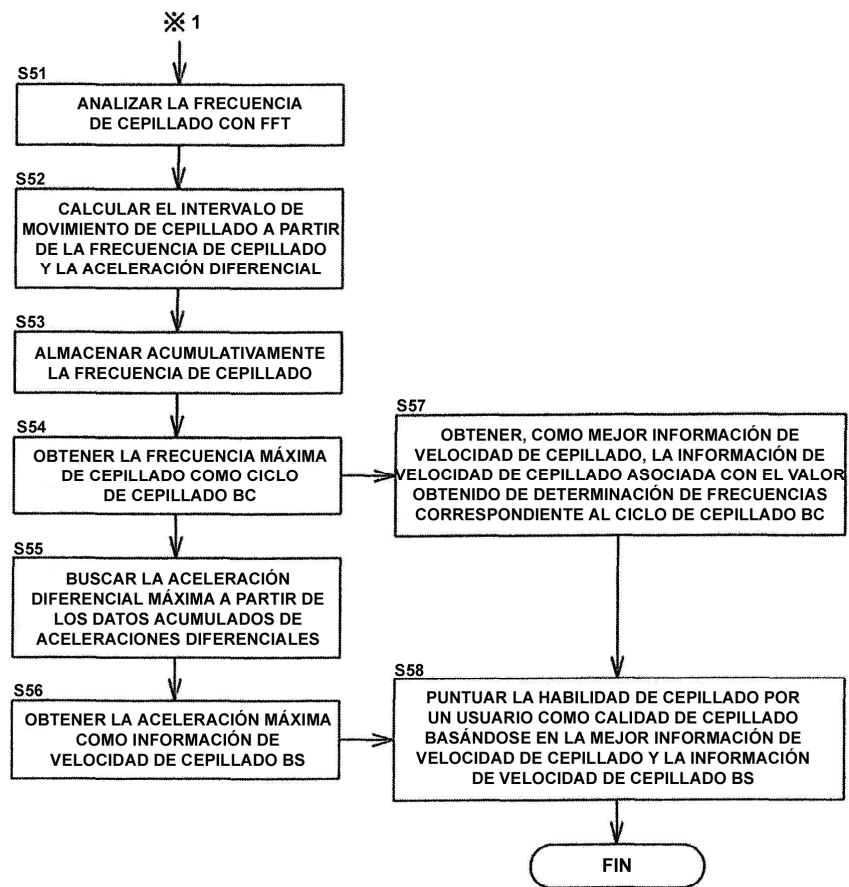


FIG. 23

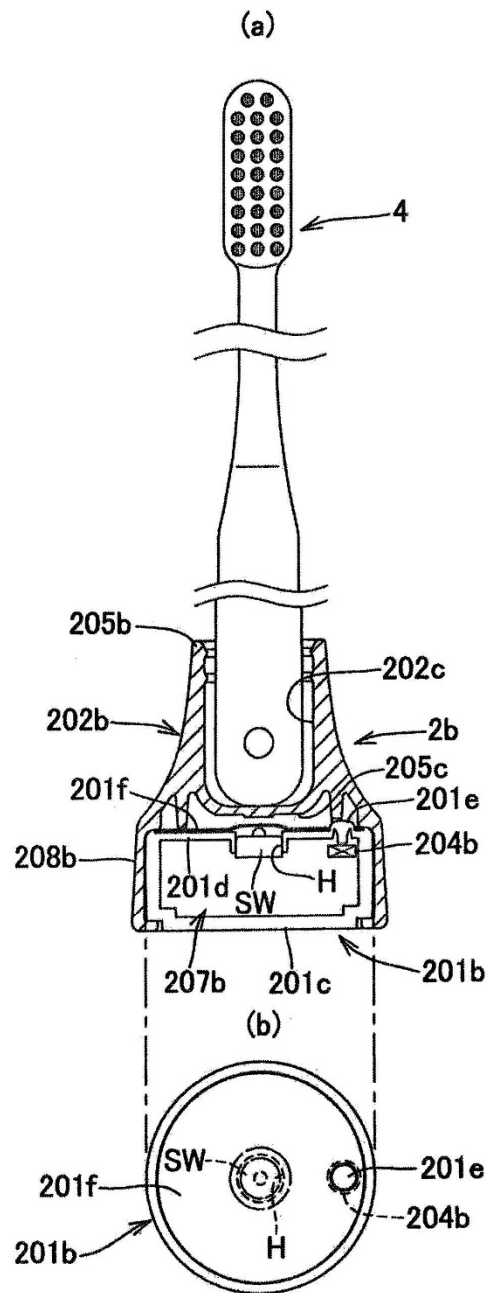


FIG. 24

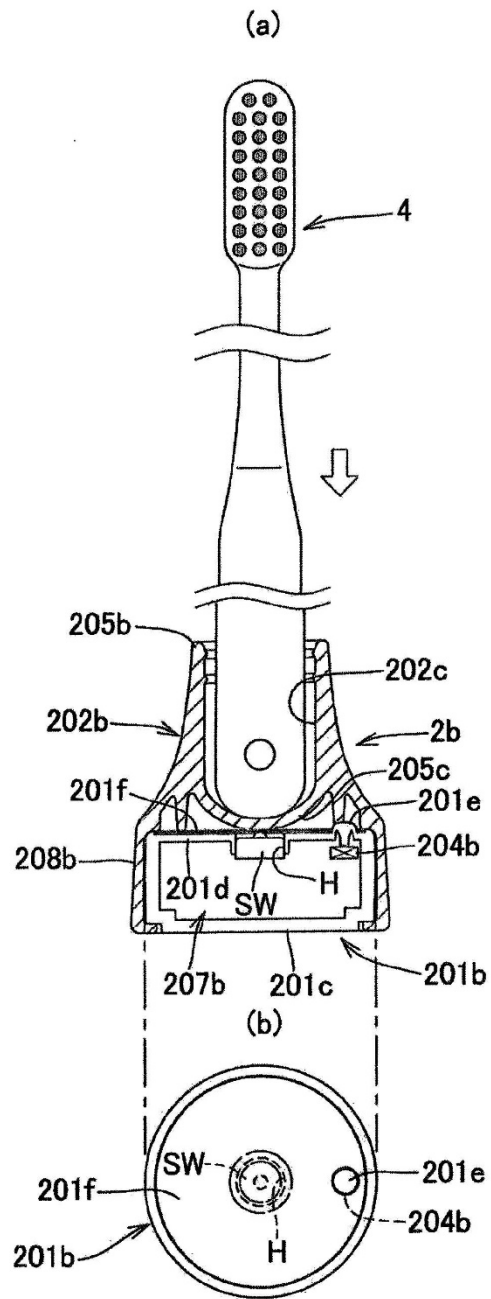


FIG. 25

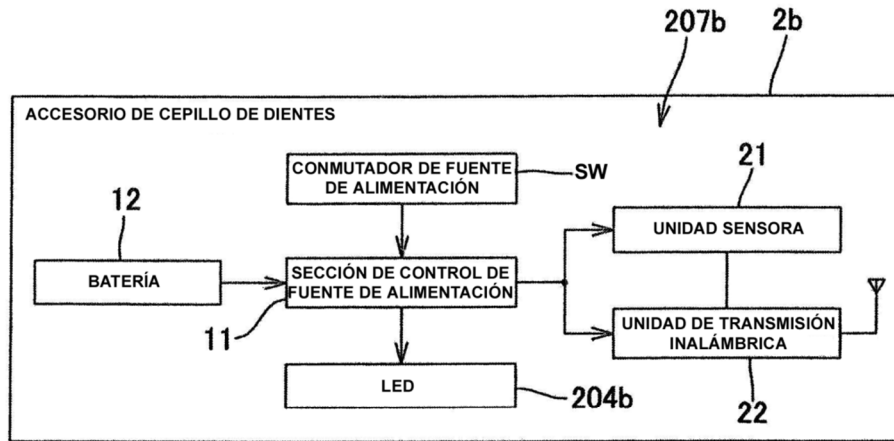


FIG.26

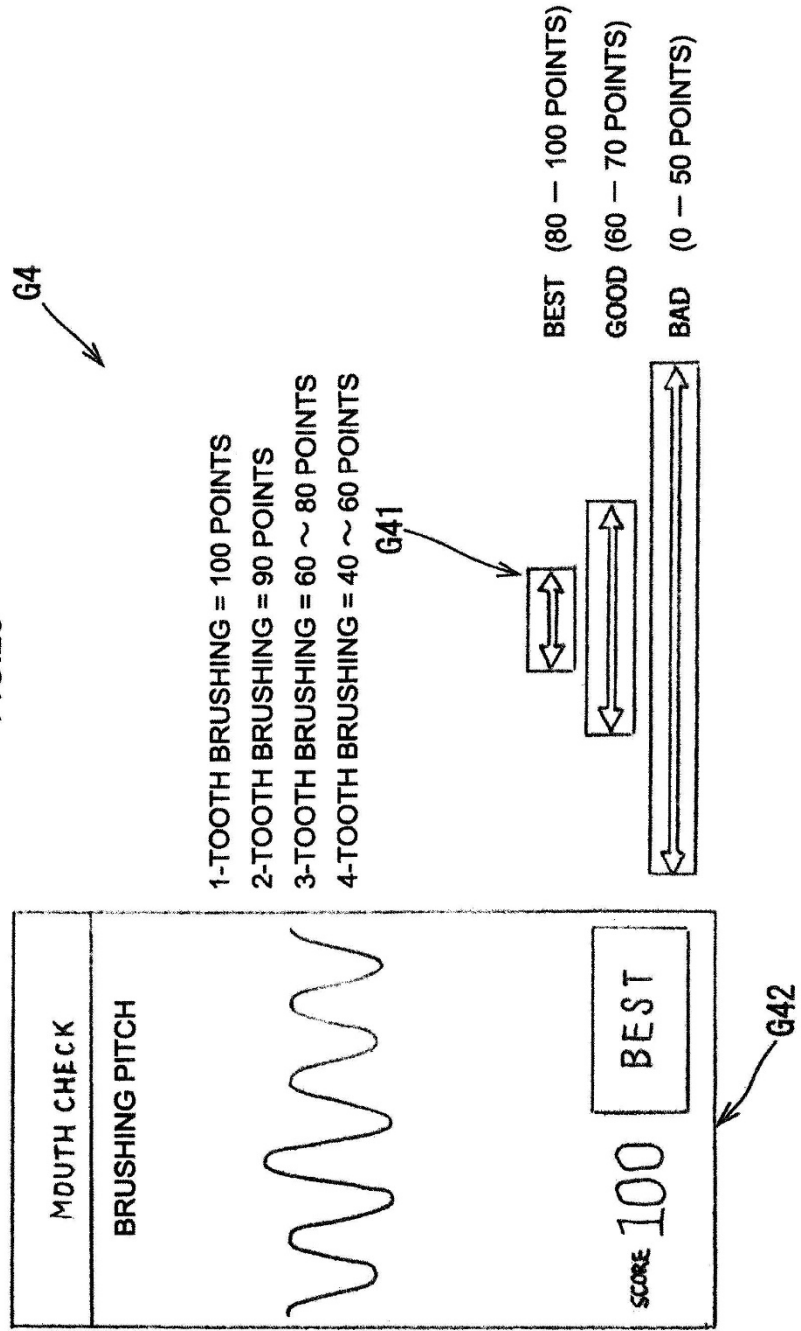
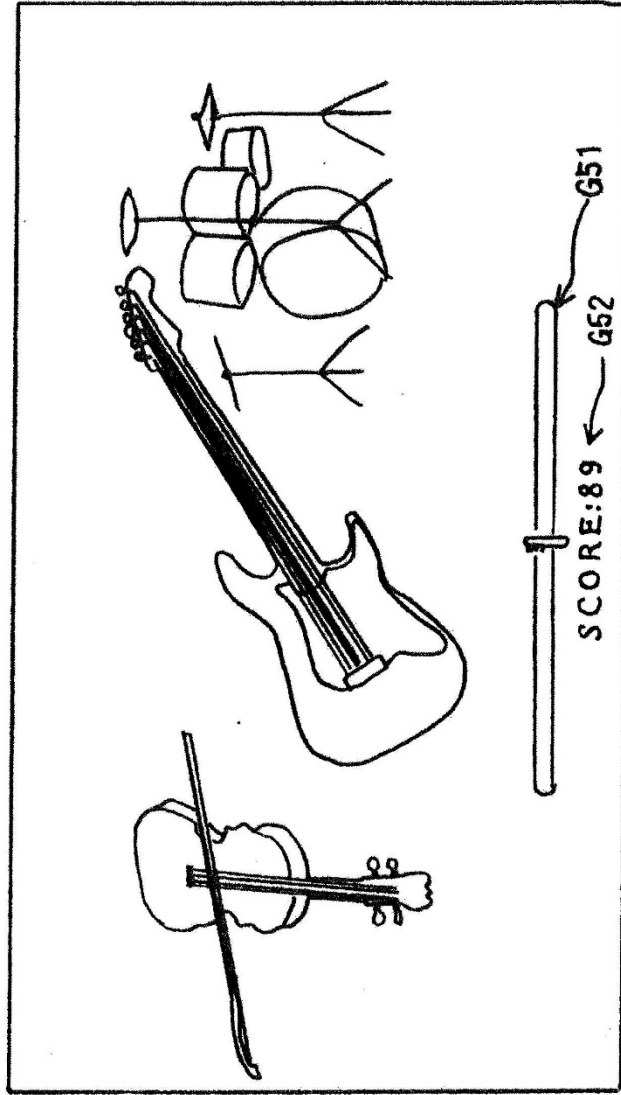
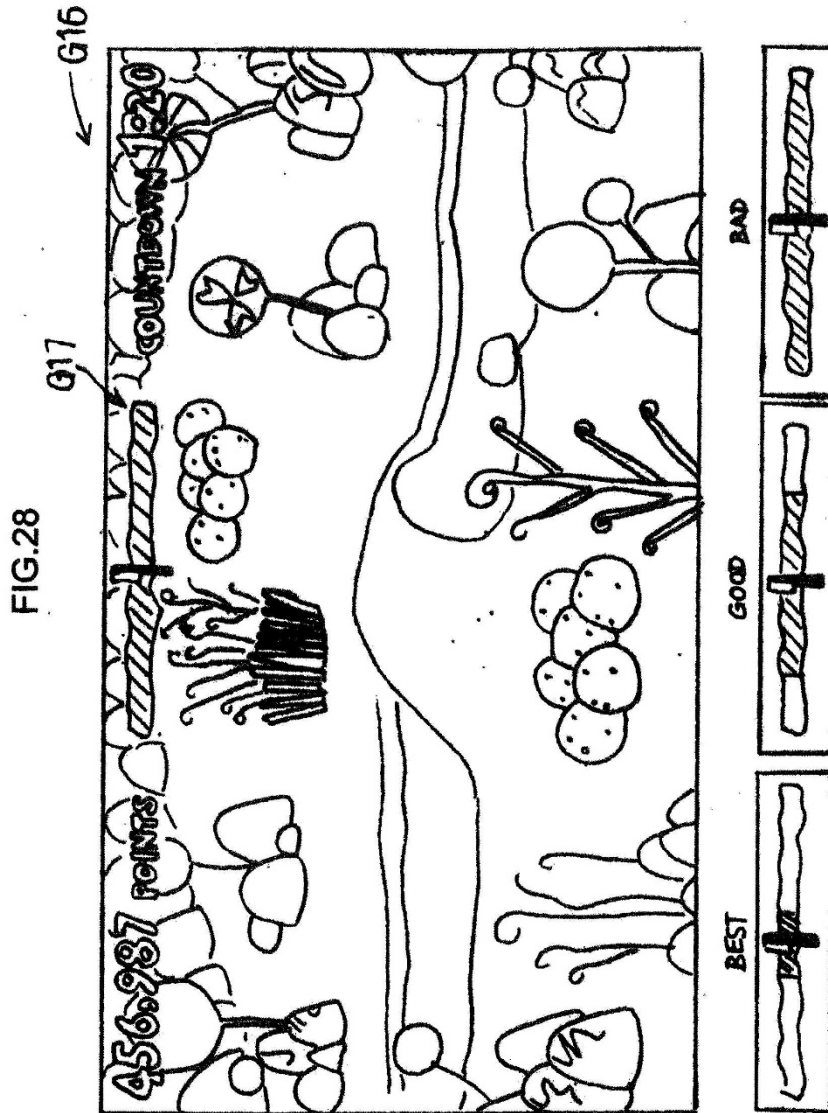
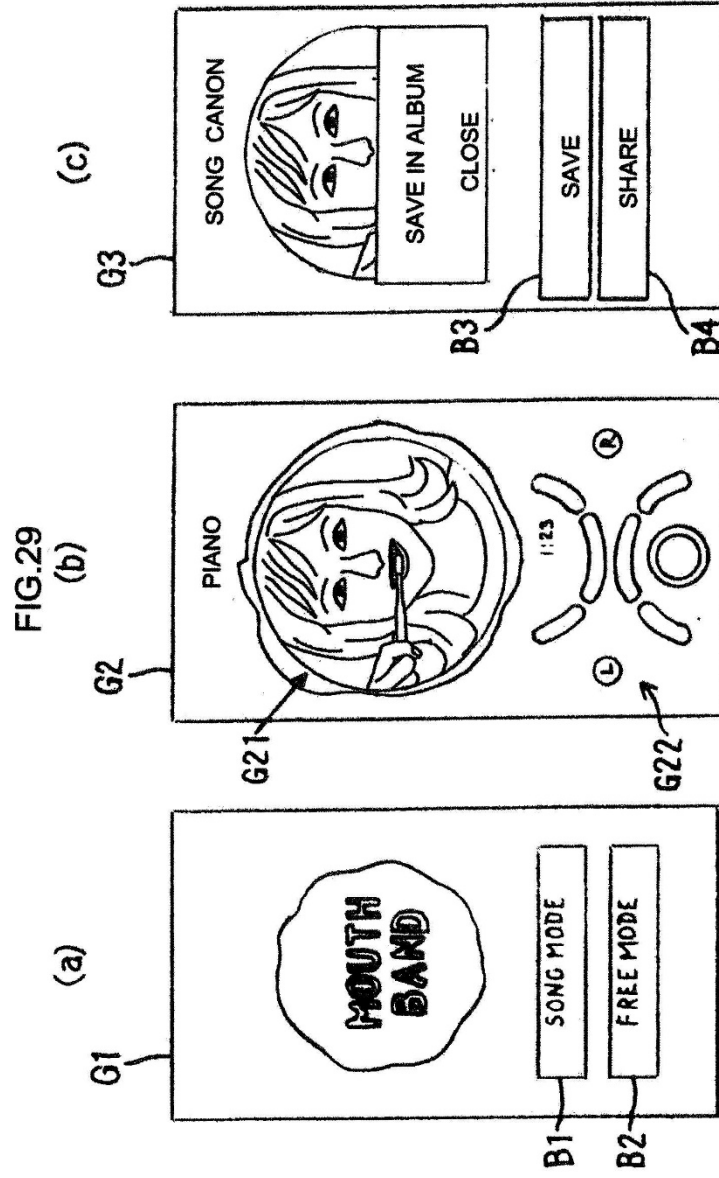


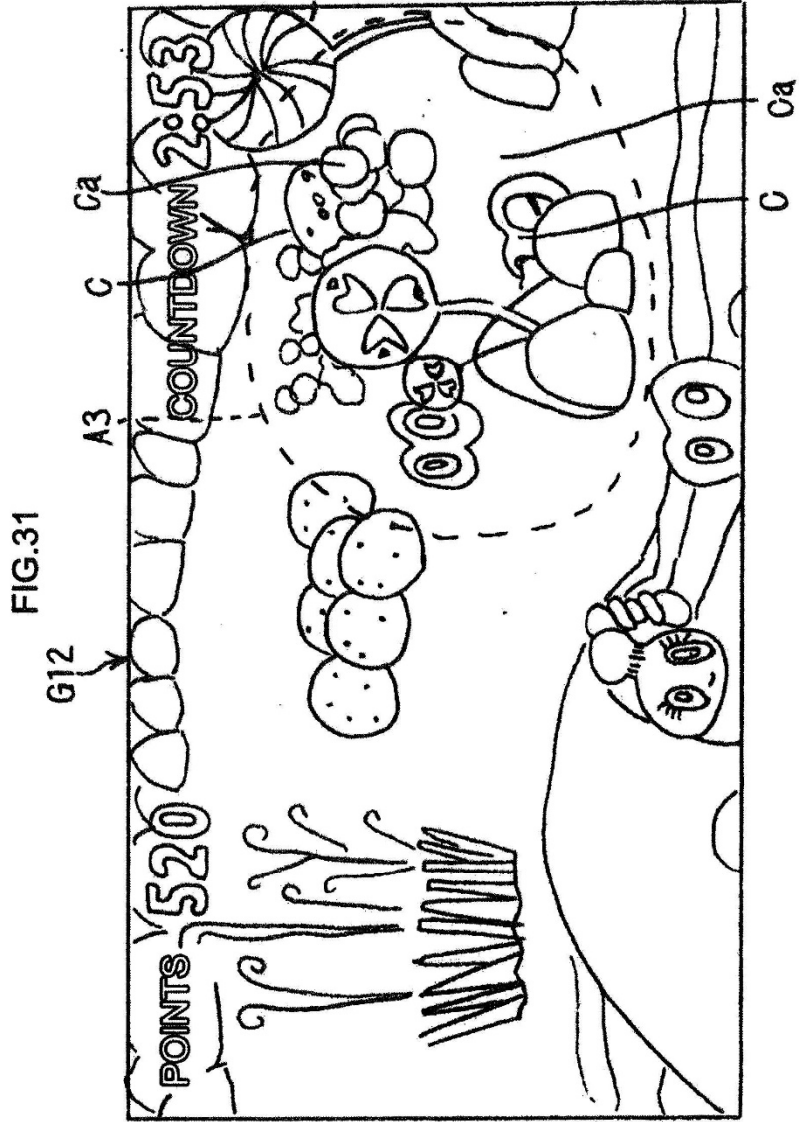
FIG.27











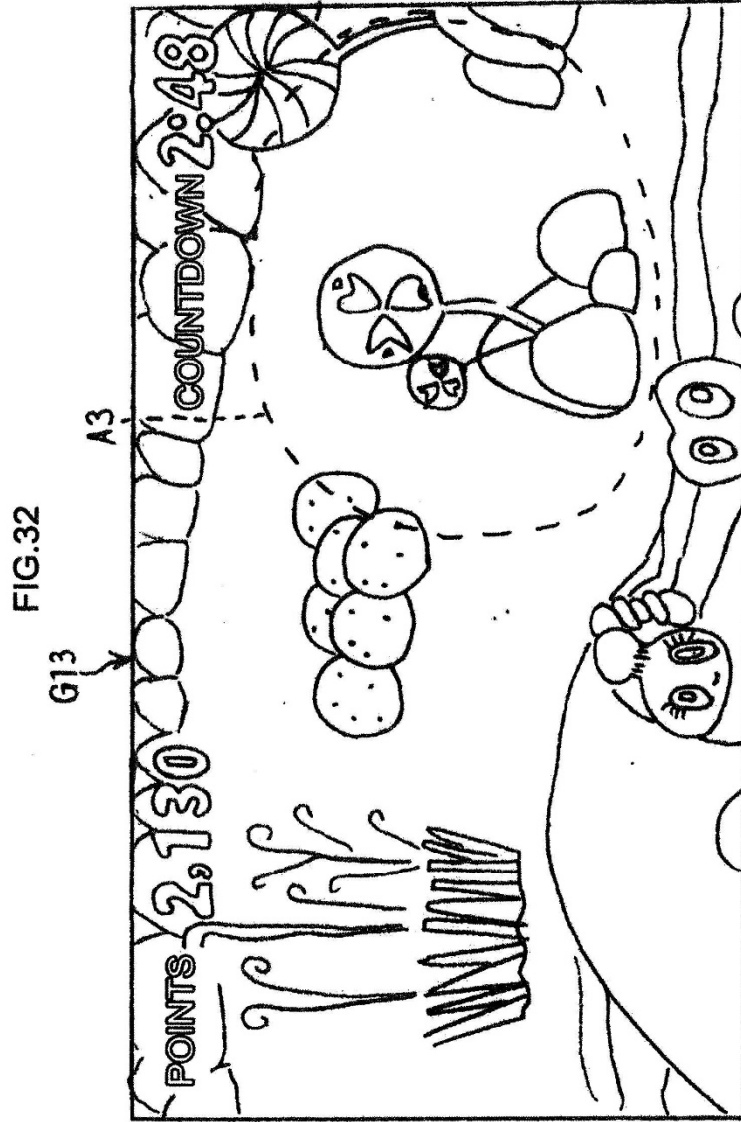


FIG.33

G14

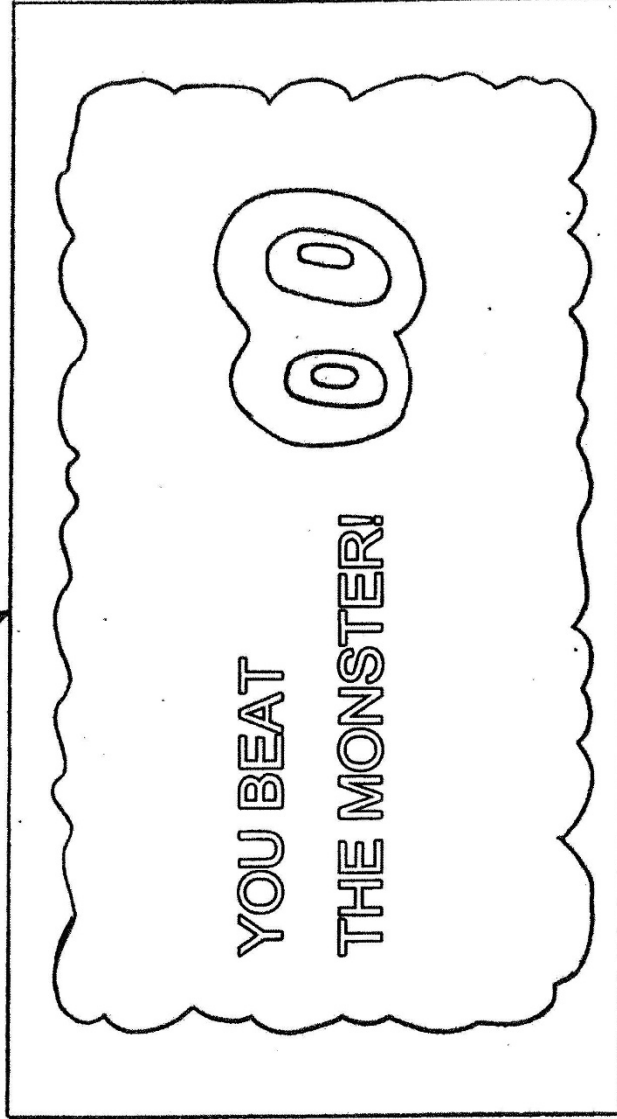


FIG.34

