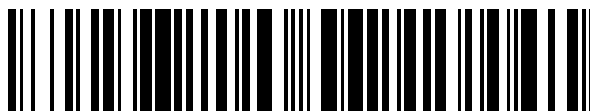


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 933**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2003** **E 03768524 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015** **EP 1551282**

54 Título: **Aparato para detectar, recibir, obtener y presentar información fisiológica y contextual humana**

30 Prioridad:

09.10.2002 US 417163 P

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

09.03.2016

73 Titular/es:

**BODYMEDIA, INC. (100.0%)
One Gateway Center, 420 Fort Duquesne
Boulevard, Suite 1900
Pittsburgh, Pennsylvania 15222, US**

72 Inventor/es:

**STIVORIC, JOHN M.;
PACIONE, CHRISTOPHER;
TELLER, ERIC;
ANDRE, DAVID;
KASABACH, CHRISTOPHER;
BOEHMKE, SCOTT;
VISHNUBHATLA, SURESH;
SAFIER, SCOTT;
FARRINGDON, JONATHAN y
PELLETIER, RAYMOND**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 562 933 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

Aparato para detectar, recibir, obtener y presentar información fisiológica y contextual humana

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato que incluye uno o más sensores para recopilar datos relacionados con un estado fisiológico y diversos parámetros contextuales de un individuo y un dispositivo de entrada y salida de datos para posibilitar al individuo introducir información y para presentar información al individuo. En particular, la invención, de acuerdo con un aspecto, se refiere a un aparato para seguir el consumo calórico y/o gasto calórico de un individuo.

Antecedentes de la técnica

La investigación ha mostrado que un gran número de los principales problemas de salud en la sociedad son provocados en su totalidad o en parte por un estilo de vida poco saludable. Cada vez más, nuestra sociedad requiere que las personas lleven estilos de vida acelerados, orientados al éxito, que a menudo dan como resultado malos hábitos alimenticios, altos niveles de estrés, ausencia de ejercicio, malos hábitos de sueño y la incapacidad de encontrar el tiempo para centrar la mente y relajarse. Reconociendo este hecho, las personas están cada vez más interesadas en establecer un estilo de vida más saludable.

La medicina tradicional, incorporada en forma de una OMS u organizaciones similares, no tiene el tiempo, el entrenamiento o el mecanismo de reembolso para tratar las necesidades de aquellos individuos interesados en un estilo de vida más saludable. Ha habido varios intentos para cumplir las necesidades de estos individuos, incluyendo una profusión de programas de mantenimiento físico y equipo de ejercicio, planes dietéticos, libros de auto-ayuda, terapias alternativas, y más recientemente una gran cantidad de sitios web de información de salud en internet. Cada uno de estos intentos se dirige a capacitar al individuo a tomar las riendas y estar saludable. Cada uno de estos intentos, sin embargo, trata únicamente parte de las necesidades de los individuos que buscan un estilo de vida más saludable e ignoran muchas de las barreras reales que se enfrentan la mayoría de los individuos cuando intentan adoptar un estilo de vida más saludable. Estas barreras incluyen el hecho de que el individuo a menudo deja de encontrar motivación, de implementar un plan para conseguir un estilo de vida más saludable, de monitorizar progresos, y de intercambiar soluciones cuando surgen problemas; el hecho de que los programas existentes se dirigen únicamente a ciertos aspectos de un estilo de vida más saludable, y raramente vienen como un paquete completo; y el hecho de que las recomendaciones a menudo no se dirigen a las características únicas del individuo o sus circunstancias de vida.

El documento US 2002/0019586 desvela un aparato de detección, monitorización e informe que incluye al menos dos sensores para facilitar la generación de datos indicativos de parámetros fisiológicos del individuo y/o datos indicativos de unos parámetros contextuales del individuo. Un procesador está acoplado a los sensores y está adaptado para generar al menos uno de datos obtenidos desde al menos una porción de los datos indicativos de parámetros fisiológicos y datos de estado analítico desde al menos una porción de al menos uno de los datos indicativos de parámetros fisiológicos, los datos indicativos de parámetros contextuales, los datos obtenidos y los datos de estado analítico.

45 Divulgación de la invención

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato para seguir el consumo calórico y gasto calórico de un individuo de acuerdo la reivindicación 1.

50 Breve descripción de los dibujos

Serán evidentes características y ventajas adicionales de la presente invención tras la consideración de la siguiente descripción detallada de la presente invención, tomada junto con los siguientes dibujos, en los que caracteres de referencia similares se refieren a partes similares, y en los que:

La Figura 1 es un diagrama de una realización de un sistema para monitorizar datos fisiológicos y estilo de vida a través de una red electrónica;
La Figura 2 es un diagrama de bloques de una realización del dispositivo sensor mostrado en la Figura 1;
La Figura 3 es un diagrama de bloques de una realización de la unidad de monitorización central mostrada en la Figura 1;
La Figura 4 es un diagrama de bloques de una realización alternativa de la unidad de monitorización central mostrada en la Figura 1;
La Figura 5 es una representación de una realización preferida de la página web Gestor de Salud;
La Figura 6 es una representación de una realización preferida de la página web nutrición;
La Figura 7 es una representación de una realización preferida de la web nivel de actividad;
La Figura 8 es una representación de una realización preferida de la página web centrado de la mente;

- La Figura 9 es una representación de una realización preferida de la página web sueño;
 La Figura 10 es una representación de una realización preferida de la página web actividades diarias;
 La Figura 11 es una representación de una realización preferida de la página web Índice de Salud;
 La Figura 12 es una vista frontal de una realización específica del dispositivo sensor mostrado en la Figura 1;
 5 La Figura 13 es una vista trasera de una realización específica del dispositivo sensor mostrado en la Figura 1;
 La Figura 14 es una vista lateral de una realización específica del dispositivo sensor mostrado en la Figura 1;
 La Figura 15 es una vista inferior de una realización específica del dispositivo sensor mostrado en la Figura 1;
 Las Figuras 16 y 17 son vistas en perspectiva frontal de una realización específica del dispositivo sensor
 mostrado en la Figura 1;
 10 La Figura 18 es una vista en perspectiva lateral en despiece de una realización específica del dispositivo sensor
 mostrado en la Figura 1;
 La Figura 19 es una vista lateral del dispositivo sensor mostrado en las Figuras 12 a 18 insertado en una unidad
 de cargador de batería;
 La Figura 20 es un diagrama de bloques que ilustra todos los componentes montados en o acoplados a la placa
 15 de circuito impreso que forman una parte del dispositivo sensor mostrado en las Figuras 12 a 18; y La Figura 21
 es un diagrama de bloques de un aparato para monitorizar salud, bienestar y mantenimiento físico.
 La Figura 22 es una vista frontal de una realización alternativa de un dispositivo sensor;
 La Figura 23 es una vista trasera de una realización alternativa de un dispositivo sensor;
 La Figura 24 es una vista en sección transversal del dispositivo sensor mostrado en la Figura 22 tomada a lo
 20 largo de las líneas A-A;
 La Figura 25 es una vista en sección transversal del dispositivo sensor mostrado en la Figura 22 tomada a lo
 largo de las líneas B-B;
 La Figura 26 es una vista en sección transversal del dispositivo sensor mostrado en la Figura 22 tomada a lo
 largo de las líneas A-A que muestra los componentes internos del alojamiento del dispositivo sensor;
 25 La Figura 27 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes montados en o acoplados a la placa de
 circuito impreso que forman una parte de una realización del dispositivo sensor mostrado en las Figuras 22 a 26;
 La Figura 28 es una vista frontal de una realización alternativa de un dispositivo sensor que incluye un LCD;
 La Figura 29 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes montados en o acoplados a la placa de
 circuito impreso que forman una parte de una realización alternativa del dispositivo sensor mostrado en las
 30 Figuras 22 a 26;
 Las Figuras 30 y 31 son vistas isométricas de una realización alternativa de un dispositivo sensor que tiene un
 alojamiento adaptado para unirse de manera extraíble a una sección flexible;
 La Figura 32 es una vista isométrica de una realización alternativa adicional de un dispositivo sensor que tiene un
 alojamiento adaptado para unirse de manera extraíble a una sección flexible;
 35 La Figura 33 es una vista isométrica de una realización de un dispositivo sensor que tiene parámetros de
 operación ajustables;
 La Figura 34 es una vista isométrica de una realización alternativa de un dispositivo sensor que tiene un
 alojamiento que tiene un material adhesivo en una superficie externa del mismo para unir de manera extraíble el
 alojamiento al cuerpo;
 40 Las Figuras 35A y B son vistas en sección transversal de un alojamiento para un dispositivo sensor de la técnica
 anterior;
 Las Figuras 35C a H son vistas en sección transversal de diversas realizaciones de un alojamiento para un
 dispositivo sensor tomadas a lo largo de las líneas C-C en la Figura 23.
 La Figura 37 es una vista isométrica de una realización de un alojamiento para un dispositivo sensor que tiene
 45 una superficie inferior o interior que tiene una concavidad en una dirección y una convexidad en otra dirección;
 Las Figuras 38A a D son vistas en sección transversal de un alojamiento para un dispositivo sensor que tiene
 una superficie superior plana y extremos laterales planos;
 Las Figuras 39A a F son vistas en sección transversal de diversas realizaciones de un alojamiento para un
 dispositivo sensor que tiene superficies diseñadas para desviar objetos y evitar el movimiento del alojamiento;
 50 La Figura 39G es una vista en sección transversal del alojamiento mostrado en la Figura 39E unido a una
 sección flexible;
 La Figura 40 es una vista en planta superior de un dispositivo de entrada y salida de datos;
 La Figura 41 es una vista en sección transversal parcial del dispositivo de entrada y salida de datos mostrado en
 la Figura 40 tomada a lo largo de las líneas A-A en la Figura 40;
 55 La Figura 42 es un diagrama de bloques que ilustra la operación del software de la técnica anterior que posibilita
 un dispositivo de entrada de la técnica anterior que tiene un selector y un botón para controlar la operación de un
 ordenador identificando y seleccionando puntos calientes;
 Las Figuras 43A-F son una vista en planta superior de un dispositivo de entrada y salida de datos de acuerdo
 con una realización en la que se recopilan o generan datos relacionados con la energía para un individuo
 60 mediante el dispositivo de entrada y salida de datos y un dispositivo sensor en comunicación eléctrica entre los
 mismos y se presenta mediante el dispositivo de entrada y salida de datos en un LCD proporcionado en los
 mismos;
 Las Figuras 43G y H son unas vistas en planta de interfaces para introducir información de nutrición en un
 dispositivo de entrada y salida de datos de acuerdo con una realización alternativa;
 65 La Figura 43I y J son diagramas de dispersión entre estimaciones del contenido calórico en comidas consumidas
 usando una realización y contenido calórico calculado a partir de entradas de diario de dieta completa;

La Figura 44 es un diagrama de bloques que muestra los componentes unidos o acoplados de otra manera a una placa de circuito impreso alojada en un dispositivo de entrada y salida de datos de acuerdo con una realización;

La Figura 45 es una vista en sección transversal parcial de un dispositivo de entrada y salida de datos de acuerdo con una realización alternativa que tiene uno o más sensores que le posibilitan recopilar datos indicativos de parámetros fisiológicos y/o contextuales;

La Figura 46 es un diagrama de bloques de una realización alternativa en la que un dispositivo de entrada y salida de datos actúa como un concentrador o terminal para recopilación y, opcionalmente, procesamiento de datos desde diversas fuentes;

La Figura 47 es un diagrama de bloques que muestra el formato de algoritmos que se desarrollan de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y

La Figura 48 es un diagrama de bloques que ilustra un algoritmo de ejemplo para predecir gasto de energía de acuerdo con la presente invención.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

En general, los datos relacionados con el estado fisiológico, el estilo de vida y ciertos parámetros contextuales de un individuo se recopilan y transmiten, posteriormente o en tiempo real, a un sitio, preferentemente remoto del individuo, donde se almacenan para manipulación y presentación posterior a un receptor, preferentemente a través de una red electrónica tal como internet. Los parámetros contextuales como se usan en el presente documento significan parámetros relacionados con el entorno, alrededores y localización del individuo, incluyendo, pero sin limitación, calidad del aire, calidad del sonido, temperatura ambiente, posicionamiento global y similares. Haciendo referencia a la Figura 1, localizado en localización de usuario 5 está el dispositivo sensor 10 adaptado para colocarse en proximidad con al menos una porción del cuerpo humano. El dispositivo sensor 10 es llevado preferentemente por un usuario individual en su cuerpo, por ejemplo como parte de una prenda tal como una camiseta de forma ajustada, o como parte de un brazalete o similares. El dispositivo sensor 10, incluye uno o más sensores, que están adaptados para generar señales en respuesta a características fisiológicas de un individuo, y un microprocesador. Proximidad como se usa en el presente documento significa que los sensores del dispositivo sensor 10 están separados del cuerpo del individuo mediante un material o similares, o a una distancia de manera que las capacidades de los sensores no se ven impedidas.

El dispositivo sensor 10 genera datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos de un individuo, tal como la frecuencia cardíaca del individuo, frecuencia de pulso, variabilidad de latido a latido, EKG o ECG, frecuencia respiratoria, temperatura de la piel, temperatura central del cuerpo, flujo de calor del cuerpo, respuesta galvánica de la piel o GSR, EMG, EEG, EOG, presión sanguínea, grasa corporal, nivel de hidratación, nivel de actividad, consumo de oxígeno, nivel de glucosa o de azúcar en sangre, posición del cuerpo, presión en los músculos o huesos y exposición y absorción de radiación UV. En ciertos casos, los datos indicativos de los diversos parámetros fisiológicos son la propia señal o señales generadas mediante el uno o más sensores y en ciertos otros casos los datos se calculan mediante el microprocesador basándose en la señal o señales generadas mediante el uno o más sensores. Los métodos para generar datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y los sensores a usarse por lo tanto son bien conocidos. La Tabla 1 proporciona varios ejemplos de tales métodos bien conocidos y muestra el parámetro en cuestión, el método usado, el dispositivo sensor usado y la señal que se genera. La Tabla 1 proporciona también una indicación en cuanto a si se requiere procesamiento adicional basándose en la señal generada para generar los datos.

Tabla 1

Parámetro	Método	Sensor	Señal	Procesamiento adicional
Frecuencia cardíaca	EKG	2 Electrodo	Tensión de CC	Sí
Frecuencia de pulso	BVP	Emisor LED y sensor óptico	Cambio en resistencia	Sí
Variabilidad de latido a latido	Frecuencia cardíaca	2 Electrodo	Tensión de CC	Sí
EKG	Potenciales de la superficie de la piel	3-10 Electrodo	Tensión de CC	No
Frecuencia respiratoria	Cambio de volumen de pecho	Galga extensiométrica	Cambio en resistencia	Sí
Temperatura de la piel	Sonda de temperatura superficial	Termistores	Cambio en resistencia	Sí
Temperatura central	Sonda rectal Esofágica	Termistores	Cambio en resistencia	Sí
Flujo de calor	Flujo de calor	Termopila	Tensión de CC	Sí
Respuesta galvánica de la piel	Conductancia de la piel	2 Electrodo	Cambio en resistencia	No

EMG	Potenciales de la superficie de la piel	3 Electrodo	Tensión de CC	No
EEG	Potenciales de la superficie de la piel	Múltiples Electrodo	Tensión de CC	Sí
EOG	Movimiento ocular	Sensores piezoeléctricos de película fina	Tensión de CC	Sí
Presión sanguínea	Sonidos Korotkoff no invasivos	Esfigmomanómetro electrónico	Cambio en resistencia	Sí
Grasa corporal	Impedancia corporal	2 Electrodo	Cambio en impedancia	Sí
Actividad interpretada en fuerzas G por minuto	Movimiento corporal	Acelerómetro	Tensión de CC, Cambio en capacitancia	Sí
Consumo de oxígeno	Toma de oxígeno	Electroquímico	Cambio de tensión de CC	Sí
Nivel de glucosa	No invasivo	Electroquímico	Cambio de tensión de CC	Sí
Posición corporal (por ejemplo, supina, erecta, sentada)	N/D	Conjunto de conmutador de mercurio	Cambio de tensión de CC	Sí
Presión muscular	N/D	Sensores piezoeléctricos de película fina	Cambio de tensión de CC	Sí
Absorción de Radiación UV	N/D	Fotocélulas sensibles a UV	Cambio de tensión de CC	Sí

Los tipos de datos enumerados en la Tabla 1 se pretende que sean ejemplos de los tipos de datos que pueden generarse mediante el dispositivo sensor 10. Se ha de entender que otros tipos de datos relacionados con otros parámetros pueden generarse mediante el dispositivo sensor 10 sin alejarse del alcance de la presente invención.

5 El microprocesador del dispositivo sensor 10 puede programarse para resumir y analizar los datos. Por ejemplo, el microprocesador puede programarse para calcular una frecuencia cardíaca o frecuencia respiratoria media, mínima o máxima durante un periodo de tiempo definido, tal como diez minutos. El dispositivo sensor 10 puede ser capaz de obtener información relacionada con un estado fisiológico del individuo basándose en los datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos. El microprocesador del dispositivo sensor 10 está programado para obtener tal información usando métodos conocidos basándose en los datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos. La Tabla 2 proporciona ejemplos del tipo de información que puede obtenerse, e indica, por lo tanto, algunos de los tipos de datos que pueden usarse.

Tabla 2

Información obtenida	Datos usados
Ovulación	Temperatura de la piel, temperatura central, consumo de oxígeno
Comienzo del sueño/despertar	Variabilidad de latido a latido, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura de la piel, temperatura central, flujo de calor, respuesta galvánica de la piel, EMG, EEG, EOG, presión sanguínea, consumo de oxígeno
Calorías quemadas	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, flujo de calor, actividad, consumo de oxígeno
Frecuencia metabólica basal	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, flujo de calor, actividad, consumo de oxígeno
Temperatura basal	Temperatura de la piel, temperatura central
Nivel de actividad	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, flujo de calor, actividad, consumo de oxígeno
Nivel de estrés	EKG, variabilidad de latido a latido, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura de la piel, flujo de calor, respuesta galvánica de la piel, EMG, EEG, presión sanguínea, actividad, consumo de oxígeno

Nivel de relajación	EKG, variabilidad de latido a latido, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura de la piel, flujo de calor, respuesta galvánica de la piel, EMG, EEG, presión sanguínea, actividad, consumo de oxígeno
Tasa de máximo consumo de oxígeno	EKG, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, flujo de calor, presión sanguínea, actividad, consumo de oxígeno
Tiempo de subida o el tiempo que toma subir desde una tasa en reposo al 85 % de un máximo objetivo	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, flujo de calor, consumo de oxígeno
Tiempo en zona o el tiempo que la frecuencia cardíaca estuvo por encima del 85 % de un máximo objetivo	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, flujo de calor, consumo de oxígeno
Tiempo de recuperación o el tiempo que toma la frecuencia cardíaca a volver a una tasa en reposo después de que la frecuencia cardíaca estuviera por encima del 85 % de un máximo objetivo	Frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, flujo de calor, consumo de oxígeno

Adicionalmente, el dispositivo sensor 10 puede generar también datos indicativos de diversos parámetros contextuales relacionados con el entorno que rodea al individuo. Por ejemplo, el dispositivo sensor 10 puede generar datos indicativos de la calidad del aire, nivel/calidad de sonido, calidad de la luz o temperatura ambiente cerca del individuo, o incluso el posicionamiento global del individuo. El dispositivo sensor 10 puede incluir uno o más sensores para generar señales en respuesta a características contextuales relacionadas con el entorno que rodea al individuo, usándose las señales finalmente para generar el tipo de datos anteriormente descritos. Tales sensores son bien conocidos, ya que son métodos para generar datos paramétricos contextuales tales como calidad del aire, nivel/calidad de sonido, temperatura ambiente y posicionamiento global.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una realización del dispositivo sensor 10. El dispositivo sensor 10 incluye al menos un sensor 12 y el microprocesador 20. Dependiendo de la naturaleza de la señal generada mediante el sensor 12, la señal puede enviarse a través de uno o más del amplificador 14, el circuito de acondicionamiento 16 y el convertidor de analógico a digital 18, antes de enviarse al microprocesador 20. Por ejemplo, cuando el sensor 12 genera una señal analógica que necesita amplificación y filtrado, esa señal puede enviarse al amplificador 14, y a continuación a un circuito de acondicionamiento 16, que puede ser, por ejemplo, un filtro de paso banda. La señal analógica amplificada y acondicionada puede transferirse a continuación al convertidor de analógico a digital 18, donde se convierte a una señal digital. La señal digital se envía a continuación al microprocesador 20. Como alternativa, si el sensor 12 genera una señal digital, esa señal puede enviarse directamente al microprocesador 20.

Una señal o señales digitales que representan ciertas características fisiológicas y/o contextuales del usuario individual pueden usarse mediante el microprocesador 20 para calcular o generar datos indicativos de parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario individual. El microprocesador 20 está programado para obtener información relacionada con al menos un aspecto del estado fisiológico del individuo. Debería entenderse que el microprocesador 20 puede comprender también otras formas de procesadores o dispositivos de procesamiento, tales como un microcontrolador, o cualquier otro dispositivo que pueda programarse para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento.

Los datos indicativos de parámetros fisiológicos y/o contextuales pueden enviarse, de acuerdo con una realización de la presente invención, a la memoria 22, tal como la memoria flash, donde se almacenan hasta que se cargan de la manera que se va a describir a continuación. Aunque la memoria 22 se muestra en la Figura 2 como un elemento discreto, se apreciará que puede ser también parte del microprocesador 20. El dispositivo sensor 10 incluye también la circuitería de entrada/salida 24, que está adaptada para emitir y recibir como entrada ciertas señales de datos de las maneras que se van a describir en el presente documento. Por lo tanto, la memoria 22 del dispositivo sensor 10 creará, con el tiempo, un almacenamiento de datos relacionados con el cuerpo y/o entorno del usuario individual. Estos datos se cargan periódicamente desde el dispositivo sensor 10 y se envían a la unidad de monitorización central remota 30, como se muestra en la Figura 1, donde se almacenan en una base de datos para procesamiento y presentación posterior al usuario, preferentemente a través de una red electrónica local o global tal como internet. Esta carga de datos puede ser un proceso automático que se inicia mediante el dispositivo sensor 10 periódicamente o cuando suceda un evento tal como la detección mediante el dispositivo sensor 10 de una frecuencia cardíaca por debajo de un cierto nivel, o puede iniciarse mediante el usuario individual o algún tercero autorizado por el usuario, preferentemente de acuerdo con alguna planificación periódica, tal como cada día a las 10:00 p.m. Como alternativa, en lugar de almacenar datos en memoria 22, el dispositivo sensor 10 puede cargar continuamente datos en tiempo real.

La carga de datos desde el dispositivo sensor 10 a la unidad de monitorización central 30 para almacenamiento puede conseguirse de diversas maneras. En una realización, los datos recopilados mediante el dispositivo sensor 10 se cargan transfiriendo en primer lugar los datos al ordenador personal 35 mostrado en la Figura 1 por medio de la

conexión física 40, que, por ejemplo, puede ser una conexión serie tal como un puerto RS232 o USB. Esta conexión física puede conseguirse también usando una plataforma, no mostrada, que se acopla electrónicamente al ordenador personal 35 en el que puede insertarse el dispositivo sensor 10, como es común con muchos asistentes digitales personales comercialmente disponibles. La carga de datos podría iniciarse presionando a continuación un botón en la plataforma o podría iniciarse automáticamente tras la inserción del dispositivo sensor 10. Los datos recopilados mediante el dispositivo sensor 10 pueden cargarse transfiriendo en primer lugar los datos al ordenador personal 35 por medio de transmisión inalámbrica de corto alcance, tal como transmisión por infrarrojos o RF, como se indica en 45.

Una vez que se reciben los datos mediante el ordenador personal 35, se comprimen y encriptan opcionalmente mediante cualquiera de uno de diversos métodos bien conocidos y a continuación se envían a través de una red electrónica local o global, preferentemente internet, a la unidad de monitorización central 30. Debería observarse que el ordenador personal 35 puede reemplazarse mediante cualquier dispositivo informático que tenga acceso a y que pueda transmitir y recibir datos a través de la red electrónica, tal como, por ejemplo, un asistente digital personal tal como Palm VII comercializada por Palm, Inc., o el buscapersonas bidireccional Blackberry comercializado por Research in Motion, Inc.

Como alternativa, los datos recopilados mediante el dispositivo sensor 10, después de encriptarse y, opcionalmente, comprimirse mediante el microprocesador 20, pueden transferirse al dispositivo inalámbrico 50, tal como un buscapersonas bidireccional o teléfono celular, para posterior transmisión inalámbrica a larga distancia al sitio de telecomunicaciones local 55 usando un protocolo inalámbrico tal como correo electrónico o como ASCII o datos binarios. El sitio de telecomunicaciones local 55 incluye la torre 60 que recibe la transmisión inalámbrica desde el dispositivo inalámbrico 50 y el ordenador 65 conectado a la torre 60. De acuerdo con la realización preferida, el ordenador 65 tiene acceso a la red electrónica relevante, tal como internet, y se usa para transmitir los datos recibidos en forma de la transmisión inalámbrica a la unidad de monitorización central 30 a través de internet. Aunque el dispositivo inalámbrico 50 se muestra en la Figura 1 como un dispositivo discreto acoplado al dispositivo sensor 10, él o un dispositivo que tiene la misma funcionalidad o similar puede embeberse como parte del dispositivo sensor 10.

El dispositivo sensor 10 puede proporcionarse con un botón para usarse para poner indicaciones de tiempo a eventos tales como hora de acostarse, hora de despertarse y hora de comidas. Estas indicaciones de tiempo se almacenan en el dispositivo sensor 10 y se cargan en la unidad de monitorización central 30 con el resto de los datos como se ha descrito anteriormente. Las indicaciones de tiempo pueden incluir un mensaje de voz grabado digitalmente que, después de cargarse en la unidad de monitorización central 30, se traduce usando tecnología de reconocimiento de voz en texto o algún otro formato de información que puede usarse mediante la unidad de monitorización central 30.

Además de usar el dispositivo sensor 10 para recopilar automáticamente datos fisiológicos relacionados con un usuario individual, podría adaptarse un quiosco para recopilar tales datos, por ejemplo, pesando al individuo, proporcionando un dispositivo de detección similar al dispositivo sensor 10 en el que un individuo coloca su mano u otra parte de su cuerpo, o explorando el cuerpo del individuo usando, por ejemplo, tecnología láser o un analizador sanguíneo iStat. El quiosco se proporcionaría con capacidad de procesamiento como se describe en el presente documento y acceso a la red electrónica relevante, y se adaptaría por lo tanto para enviar los datos recopilados a la unidad de monitorización central 30 a través de la red electrónica. Puede proporcionarse también un dispositivo de detección de sobremesa, de nuevo similar al dispositivo sensor 10, en el que un individuo coloca su mano u otra parte de su cuerpo. Por ejemplo, un dispositivo de detección de sobremesa de este tipo podría ser un monitor de presión sanguínea en el que un individuo coloca su brazo. Un individuo puede llevar también un anillo que tiene un dispositivo sensor 10 incorporado en el mismo. Una base, no mostrada, podría a continuación proporcionarse que está adaptada para acoplarse al anillo. El dispositivo de detección de sobremesa o la base recién descritos pueden acoplarse a continuación a un ordenador tal como el ordenador personal 35 por medio de una conexión física o inalámbrica de corto alcance de modo que los datos recopilados podrían cargarse en la unidad de monitorización central 30 a través de la red electrónica relevante de la manera anteriormente descrita. Un dispositivo móvil tal como, por ejemplo, un asistente digital personal, puede proporcionarse también con un dispositivo sensor 10 incorporado en el mismo. Un dispositivo sensor 10 de este tipo se adaptaría para recopilar datos cuando el dispositivo móvil esté colocado en proximidad con el cuerpo del individuo, tal como sujetando el dispositivo en la palma de la mano, y cargaría los datos recopilados en la unidad de monitorización central 30 en cualquiera de las maneras descritas en el presente documento.

Adicionalmente, además de recopilar datos detectando automáticamente tales datos de las maneras anteriormente descritas, los individuos pueden proporcionar también manualmente datos relacionados con diversas actividades de la vida que se transfieren finalmente a y se almacenan en la unidad de monitorización central 30. Un usuario individual puede acceder a un sitio web mantenido mediante la unidad de monitorización central 30 y puede introducir directamente información relacionada con actividades de la vida introduciendo texto libremente, respondiendo a cuestiones propuestas mediante el sitio web, o haciendo clic a través de cuadros de diálogo proporcionados mediante el sitio web. La unidad de monitorización central 30 puede adaptarse también para enviar periódicamente mensajes de correo electrónico que contienen cuestiones diseñadas para lograr información

- relacionada con actividades de la vida al ordenador personal 35 o a algún otro dispositivo que pueda recibir correo electrónico, tal como un asistente digital personal, un buscapersonas o un teléfono celular. El individuo proporcionaría a continuación datos relacionados con actividades de la vida a la unidad de monitorización central 30 respondiendo al mensaje de correo electrónico apropiado con los datos relevantes. La unidad de monitorización central 30 puede adaptarse también para realizar una llamada telefónica a un usuario individual en la que se plantearían ciertas cuestiones al usuario individual. El usuario podría responder a las cuestiones introduciendo información usando un teclado numérico del teléfono, o mediante voz, caso en el que se usaría tecnología de reconocimiento de voz convencional mediante la unidad de monitorización central 30 para recibir y procesar la respuesta. La llamada telefónica puede iniciarse también mediante el usuario, caso en el que el usuario podría hablar con una persona directamente o introducir información usando el teclado numérico o mediante voz/tecnología de reconocimiento de voz. La unidad de monitorización central 30 puede proporcionar también acceso a una fuente de información controlada mediante el usuario, por ejemplo, el calendario electrónico del usuario tal como el proporcionado con el producto Outlook comercializado por Microsoft Corporation de Redmond, Washington, desde el que podría recopilar automáticamente información. Los datos relacionados con las actividades de la vida pueden hacer referencia a los hábitos de alimentación, sueño, ejercicio, centrado de la mente o relajación y/o de vida diaria, patrones y/o actividades del individuo. Por lo tanto, las cuestiones de ejemplo pueden incluir: ¿Qué tienes para comer hoy? ¿A qué hora te fuiste a dormir la última noche? ¿A qué hora te despertaste esta mañana? ¿Cuánta distancia corriste en la cinta hoy?
- Puede proporcionarse también realimentación a un usuario directamente a través del dispositivo sensor 10 en una forma visual, por ejemplo a través de un LED o LCD o construyendo el dispositivo sensor 10, al menos en parte, de un plástico termocromático, en forma de una señal acústica o en forma de una realimentación táctil tal como vibración. Tal realimentación puede ser un recordatorio o una alerta para comer una comida o tomar medicación o un complemento tal como una vitamina, para participar en una actividad tal como ejercicio o meditación, o para beber agua cuando se detecte un estado de deshidratación. Adicionalmente, puede emitirse un recordatorio o alerta en el caso de que se haya detectado un parámetro fisiológico particular tal como ovulación, se haya conseguido un nivel de calorías quemadas durante un entrenamiento o se haya encontrado una frecuencia cardíaca o frecuencia respiratoria elevadas.
- Como será evidente para los expertos en la materia, será posible Adownload@ los datos desde la unidad de monitorización central 30 al dispositivo sensor 10. El flujo de datos en un proceso de descarga de este tipo podría ser sustancialmente el inverso al del anteriormente descrito con respecto a la carga de datos desde el dispositivo sensor 10. Por lo tanto, es posible que el firmware del microprocesador 20 del dispositivo sensor 10 pueda actualizarse o modificarse remotamente, es decir, el microprocesador puede reprogramarse, descargando el nuevo firmware al dispositivo sensor 10 desde la unidad de monitorización central 30 para tales parámetros como temporización y tasas de muestreo del dispositivo sensor 10. También, los recordatorios/alertas proporcionados mediante el dispositivo sensor 10 pueden establecerse mediante el usuario usando el sitio web mantenido mediante la unidad de monitorización central 30 y descargarse posteriormente al dispositivo sensor 10.
- Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra un diagrama de bloques de una realización de la unidad de monitorización central 30. La unidad de monitorización central 30 incluye la CSU/DSU 70 que está conectada al encaminador 75, la función principal del cual es tomar solicitudes de datos o tráfico, tanto entrante como saliente, y dirigir tales solicitudes y tráfico para procesamiento o visualización en el sitio web mantenido mediante la unidad de monitorización central 30. Conectado al encaminador 75 está el cortafuegos 80. El fin principal del cortafuegos 80 es proteger el resto de la unidad de monitorización central 30 de intrusiones no autorizadas o maliciosas. El conmutador 85, conectado al cortafuegos 80, se usa para dirigir el flujo de datos entre servidores de soporte intermedio 95a a 95c y el servidor de base de datos 110. Se proporciona el equilibrador de carga 90 para extender la carga de trabajo de solicitudes entrantes entre los servidores de soporte intermedio 95a a 95c idénticamente configurados. El equilibrador de carga 90, un ejemplo adecuado del cual es el producto F5 ServerIron comercializado por Foundry Networks, Inc. de San José, California, analiza la disponibilidad de cada servidor de soporte intermedio 95a a 95c, y la cantidad de recursos de sistema que se están usando en cada servidor de soporte intermedio 95a a 95c, para extender las tareas entre ellos apropiadamente.
- La unidad de monitorización central 30 incluye el dispositivo de almacenamiento en red 100, tal como una red de área de almacenamiento SAN, que actúa como el almacén central para datos. En particular, el dispositivo de almacenamiento en red 100 comprende una base de datos que almacena todos los datos recogidos para cada usuario individual de las maneras anteriormente descritas. Un ejemplo de un dispositivo de almacenamiento en red 100 adecuado es el producto Symmetrix comercializado por EMC Corporation de Hopkinton, Massachusetts. Aunque únicamente se muestra un dispositivo de almacenamiento en red 100 en la Figura 3, se entenderá que podrían usarse múltiples dispositivos de almacenamiento en red de diversas capacidades dependiendo de las necesidades de almacenamiento de datos de la unidad de monitorización central 30. La unidad de monitorización central 30 incluye también el servidor de base de datos 110 que está acoplado al dispositivo de almacenamiento en red 100. El servidor de base de datos 110 está compuesto de dos componentes principales: un servidor multiprocesador a gran escala y un componente de servidor de software de tipo empresarial tal como el componente 8/8i comercializado por Oracle Corporation de Redwood City, California, o el componente 7 506 comercializado por Microsoft Corporation de Redmond, Washington. Las funciones principales del servidor de base de datos 110 son

las de proporcionar acceso tras solicitud a los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento en red 100, y llenar el dispositivo de almacenamiento en red 100 con nuevos datos. Acoplado al dispositivo de almacenamiento en red 100 está el controlador 115, que normalmente comprende un ordenador personal de sobremesa, para gestionar los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento en red 100.

5 Los servidores de soporte intermedio 95a a 95c, un ejemplo adecuado de los cuales es el 22OR Dual Processor comercializado por Sun Microsystems, Inc. de Palo Alto, California, cada uno contiene software para generar y mantener la página o páginas web corporativas o domésticas del sitio web mantenido mediante la unidad de monitorización central 30. Como es conocido en la técnica, una página web se refiere a un bloque o bloques de
10 datos disponibles en la WWW que comprende un fichero o ficheros escritos en Lenguaje de Marcas Hipertexto o HTML, y un sitio web comúnmente se refiere a cualquier ordenador en internet que ejecuta un proceso de servidor de WWW. La página o páginas web corporativas o domésticas son la página o páginas web de apertura o de destino que son accesibles mediante todos los miembros del público general que visitan el sitio usando el localizador de recursos uniforme o URL apropiado. Como es conocido en la técnica, los URL son la forma de direcciones usadas
15 en la WWW y proporcionan una manera convencional para especificar la localización de un objeto, normalmente una página web, en internet. Los servidores de soporte intermedio 95a a 95c contienen cada uno también software para generar y mantener las páginas web del sitio web de la unidad de monitorización central 30 que pueden accederse únicamente mediante individuos que se registran y se hacen miembros de la unidad de monitorización central 30. Los usuarios miembro serán aquellos individuos que desean tener sus datos almacenados en la unidad de
20 monitorización central 30. El acceso mediante tales usuarios miembro se controla usando contraseñas por fines de seguridad. Las realizaciones preferidas de estas página webs se describen en detalle a continuación y se generan usando datos recopilados que se almacenan en la base de datos del dispositivo de almacenamiento en red 100.

25 Los servidores de soporte intermedio 95a a 95c contienen también software para solicitar datos desde y escribir datos en el dispositivo de almacenamiento en red 100 a través del servidor de base de datos 110. Cuando un usuario individual desea iniciar una sesión con la unidad de monitorización central 30 para el fin de introducir datos en la base de datos del dispositivo de almacenamiento en red 100, ver sus datos almacenados en la base de datos del dispositivo de almacenamiento en red 100, o ambos, el usuario visita la página web principal de la unidad de monitorización central 30 usando un programa explorador tal como Internet Explorer distribuido por Microsoft
30 Corporation de Redmond, Washington, e inicia sesión como un usuario registrado. El equilibrador de carga 90 asigna al usuario a uno de los servidores de soporte intermedio 95a a 95c, identificado como el servidor de soporte intermedio elegido. Un usuario se asignará preferentemente a un servidor de soporte intermedio elegido para cada sesión completa. El servidor de soporte intermedio elegido autentifica al usuario usando uno cualquiera de muchos métodos bien conocidos, para asegurar que únicamente se permite al verdadero usuario acceder a la información en
35 la base de datos. Un usuario miembro puede también conceder acceso a sus datos a terceros tales como un proveedor de atención médica o un entrenador personal. A cada tercero autorizado puede proporcionarse una contraseña separada y puede ver los datos del usuario miembro usando un explorador convencional. Es por lo tanto posible para tanto el usuario como el tercero ser los receptores de los datos.

40 Cuando se autentifica el usuario, el servidor de soporte intermedio elegido solicita, a través del servidor de base de datos 110, los datos del usuario individual desde el dispositivo de almacenamiento en red 100 durante un periodo de tiempo predeterminado. El periodo de tiempo predeterminado es preferentemente treinta días. Los datos solicitados, una vez recibidos desde el dispositivo de almacenamiento en red 100, se almacenan temporalmente mediante el servidor de soporte intermedio elegido en memoria caché. Los datos almacenados en memoria caché se usan
45 mediante el servidor de soporte intermedio elegido como la base para presentar información, en forma de páginas web, al usuario de nuevo a través del explorador del usuario. Cada servidor de soporte intermedio 95a a 95c se proporciona con software apropiado para generar tales páginas web, incluyendo software para manipular y realizar cálculos utilizando los datos para poner los datos en formato apropiado para presentación al usuario. Una vez que el usuario finaliza su sesión, los datos se desechan de la caché. Cuando el usuario inicia una nueva sesión, se repite el
50 proceso para obtener y almacenar en caché datos para ese usuario como se ha descrito anteriormente. Este sistema de almacenamiento en caché por lo tanto requiere idealmente que únicamente se realice una llamada al dispositivo de almacenamiento en red 100 por sesión, reduciendo de esta manera el tráfico que debe manejar el servidor de base de datos 110. Si una solicitud desde un usuario durante una sesión particular requiriera datos que están fuera de un periodo de tiempo predeterminado de datos almacenados en caché ya recuperados, puede
55 realizarse una llamada separada al dispositivo de almacenamiento en red 100 mediante el servidor de soporte intermedio elegido. El periodo de tiempo predeterminado debería elegirse, sin embargo, de manera que se minimicen tales llamadas adicionales. Los datos almacenados en caché pueden grabarse también en memoria caché de modo que pueden reutilizarse cuando un usuario inicia una nueva sesión, eliminando por lo tanto la necesidad de iniciar una nueva llamada al dispositivo de almacenamiento en red 100.

60 Como se ha descrito en relación con Tabla 2, el microprocesador del dispositivo sensor 10 puede programarse para obtener información relacionada con un estado fisiológico del individuo basándose en los datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos. La unidad de monitorización central 30, y preferentemente los servidores de soporte intermedio 95a a 95c, pueden programarse también de manera similar para obtener tal información basándose en
65 los datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos.

Se contempla también que el usuario introducirá datos adicionales durante una sesión, por ejemplo, información relacionada con los hábitos de alimentación o de sueño del usuario. Estos datos adicionales se almacenan preferentemente mediante el servidor de soporte intermedio elegido en una caché durante la duración de la sesión del usuario. Cuando el usuario finaliza la sesión, estos nuevos datos adicionales almacenados en una caché se transfieren mediante el servidor de soporte intermedio elegido al servidor de base de datos 110 para llenado en el dispositivo de almacenamiento en red 100. Como alternativa, además de almacenarse en una caché para uso potencial durante una sesión, los datos de entrada pueden transferirse también inmediatamente al servidor de base de datos 110 para llenado en el dispositivo de almacenamiento en red 100, como parte de un sistema de caché de escritura a través que es bien conocido en la técnica.

Los datos recopilados mediante el dispositivo sensor 10 mostrado en la Figura 1 se cargan periódicamente en la unidad de monitorización central 30. Mediante transmisión inalámbrica de larga distancia o a través del ordenador personal 35, se realiza una conexión a la unidad de monitorización central 30 a través de una red electrónica, preferentemente internet. En particular, la conexión se realiza al equilibrador de carga 90 a través de la CSU/DSU 70, el encaminador 75, el cortafuegos 80 y el conmutador 85. El equilibrador de carga 90 a continuación elige uno de los servidores de soporte intermedio 95a a 95c para manejar la carga de datos, denominado en lo sucesivo el servidor de soporte intermedio elegido. El servidor de soporte intermedio elegido autentica al usuario usando uno cualquiera de muchos métodos bien conocidos. Si la autenticación es satisfactoria, los datos se cargan al servidor de soporte intermedio elegido como se ha descrito anteriormente, y se transfieren finalmente al servidor de base de datos 110 para llenado en el dispositivo de almacenamiento en red 100.

Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra una realización alternativa de la unidad de monitorización central 30. Además de los elementos mostrados y descritos con respecto a la Figura 3, la realización de la unidad de monitorización central 30 mostrada en la Figura 4 incluye un dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 que es un respaldo redundante del dispositivo de almacenamiento en red 100. Acoplado al dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 está el controlador 122. Los datos desde el dispositivo de almacenamiento en red 100 se copian periódicamente al dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 para fines de redundancia de datos.

Puede proporcionarse acceso a terceros tales como compañías de seguros o instituciones de investigación, posiblemente por una cuota, a cierta de la información almacenada en el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120. Preferentemente, para mantener la confidencialidad de los usuarios individuales que suministran datos a la unidad de monitorización central 30, a estos terceros no se les proporciona acceso a tales registros de base de datos individuales de los usuarios, sino en su lugar se proporciona únicamente acceso a los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 en forma agregada. Tales terceros pueden ser capaces de acceder a la información almacenada en el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 a través de internet usando un programa explorador convencional. Las solicitudes desde terceros pueden provenir a través de la CSU/DSU 70, el encaminador 75, el cortafuegos 80 y el conmutador 85. En la realización mostrada en la Figura 4, se proporciona un equilibrador de carga 130 para tareas de extensión relacionadas con el acceso y presentación de datos desde el conjunto de unidades de espejo 120 entre los servidores de soporte intermedio 135a a 135c idénticamente configurados. Los servidores de soporte intermedio 135a a 135c contienen cada uno software para posibilitar a los terceros, usando un explorador, formular peticiones para información desde el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 a través del servidor de base de datos separado 125. Los servidores de soporte intermedio 135a a 135c contienen también software para presentar la información obtenida desde el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120 a los terceros a través de internet en forma de página webs. Además, los terceros pueden elegir apartir de una serie de informes preparados que tienen información empaquetada junto con líneas de materia objeto, tales como diversas categorías demográficas.

Como será evidente para un experto en la materia, en lugar de proporcionar acceso a estos terceros a los datos de respaldo almacenados en el dispositivo de almacenamiento en red de espejo 120, puede proporcionarse acceso a terceros a los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento en red 100. También, en lugar de proporcionar el equilibrador de carga 130 y los servidores de soporte intermedio 135a a 135c, podría proporcionarse la misma funcionalidad, aunque a un nivel de rendimiento sacrificado, mediante el equilibrador de carga 90 y los servidores de soporte intermedio 95a a 95c.

Cuando un usuario individual se hace por primera vez un usuario o miembro registrado, el usuario completa una encuesta detallada. Los fines de la encuesta son: identificar características/circunstancias únicas para cada usuario que pueden necesitar tratarse para maximizar la probabilidad que implementarán y mantendrán un estilo de vida saludable según se sugiere mediante la unidad de monitorización central 30; recoger datos de línea de base que se usarán para establecer metas iniciales para el usuario individual y facilitar el cálculo y presentación de ciertos datos gráficos emitidos tales como las barras de estado del Índice de Salud; identificar características y circunstancias del usuario únicas que ayudarán a la unidad de monitorización central 30 a personalizar el tipo de contenido proporcionado al usuario en la Dosis Diaria del Gestor de Salud; e identificar características y circunstancias del usuario únicas que el Gestor de Salud puede guiar al usuario para tratar como posibles barreras para un estilo de vida saludable a través de la función de resolución de problemas del Gestor de Salud.

- La información específica a encuestar puede incluir: características temperamentales individuales clave, incluyendo el nivel de actividad, regularidad de alimentación, hábitos de sueño e intestinales, respuesta inicial a situaciones, capacidad de adaptación, persistencia, umbral de capacidad de respuesta, intensidad de reacción y calidad de estado de ánimo; el nivel del usuario de funcionamiento independiente, es decir, auto-organización y gestión, socialización, memoria y habilidades de consecución académica; la capacidad del usuario para concentrarse y mantener la atención, incluyendo el nivel de excitación del usuario, tempo cognitivo, capacidad para filtrar distracciones, vigilancia y auto-monitorización; el estado de salud actual del usuario incluyendo peso, altura y presión sanguínea actuales, visitas a médico de cabecera más recientes, examen ginecológico y otros contactos de atención médica/médico de cabecera aplicables, medicaciones actuales y complementos, alergias y una revisión de los síntomas actuales y/o comportamientos relacionados con la salud; el historial de la salud pasada del usuario, es decir, enfermedades/cirugías, historial familiar y eventos de estrés social, tales como divorcio o pérdida de un trabajo, que han requerido ajuste por el individuo; las creencias del usuario, valores y opiniones acerca de prioridades de salud, su capacidad para modificar su comportamiento y, lo que puede contribuir al estrés en su vida, y cómo gestionarlo; el grado del usuario de auto-conocimiento, empatía, fortalecimiento, auto-estima, y las rutinas diarias actuales del usuario para alimentación, dormir, ejercicio, relajación y completar actividades de la vida diaria; y la percepción del usuario de las características temperamentales de dos personas clave en su vida, por ejemplo, su esposa, un amigo, un compañero de trabajo, o su jefe, y si hay conflictos presentes en sus relaciones que pueden interferir con un estilo de vida saludable o contribuir a estrés.
- Cada usuario miembro tendrá acceso, a través de la página web principal de la unidad de monitorización central 30, a una serie de páginas webs personalizadas para ese usuario, denominadas como el Gestor de Salud. La apertura de la página web Gestor de Salud 150 se muestra en la Figura 5. Las páginas web del Gestor de Salud son el área de espacio de trabajo principal para el usuario miembro. Las páginas web del Gestor de Salud comprenden una utilidad a través de la cual la unidad de monitorización central 30 proporciona diversos tipos y formas de datos, comúnmente denominados como datos de estado analítico, al usuario que se generan desde los datos que recopila o genera, en concreto uno o más de: los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos generados por el dispositivo sensor 10; los datos obtenidos de los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos; los datos indicativos de diversos parámetros contextuales generados por el dispositivo sensor 10; y los datos introducidos mediante el usuario. Los datos de estado analítico están caracterizados por la aplicación de ciertas utilidades o algoritmos para convertir uno o más de los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos generados por el dispositivo sensor 10, los datos deducidos desde los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos, los datos indicativos de diversos parámetros contextuales generados mediante el dispositivo sensor 10, y los datos introducidos mediante el usuario en indicadores de salud, bienestar y estilo de vida calculados. Por ejemplo, basándose en datos introducidos mediante el usuario relacionados con los alimentos que él o ella ha comido, cosas tales como calorías y cantidades de proteínas, grasas, carbohidratos y ciertas vitaminas pueden calcularse. Como otro ejemplo, la temperatura de la piel, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, flujo de calor y/o GSR pueden usarse para proporcionar un indicador al usuario de su nivel de estrés durante un periodo de tiempo deseado. Como otro ejemplo más, la temperatura de la piel, el flujo de calor, la variabilidad de corazón de latido a latido, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura central, respuesta galvánica de la piel, EMG, EEG, EOG, presión sanguínea, consumo de oxígeno, sonido ambiental y movimiento del cuerpo o movimiento según se detecta mediante un dispositivo tal como un acelerómetro pueden usarse para proporcionar indicadores al usuario de sus patrones de sueño durante un periodo de tiempo deseado.
- Localizado en la página web de apertura del Gestor de Salud 150 está el Índice de Salud 155. El Índice de Salud 155 es una utilidad gráfica usada para medir y proporcionar realimentación a usuarios miembro con respecto a su rendimiento y el grado en el que han tenido éxito en alcanzar una rutina diaria saludable sugerida mediante la unidad de monitorización central 30. El Índice de Salud 155 proporciona por lo tanto una indicación para el usuario miembro para seguir su progreso. El Índice de Salud 155 incluye seis categorías relacionadas con la salud y el estilo de vida del usuario: Nutrición, Nivel de actividad, Centrado de la Mente, Sueño, Actividades diarias y ¿Cómo te sientes? La categoría Nutrición se refiere a qué, cuándo y cuánto come y bebe una persona. La categoría Nivel de Actividad se refiere a cuánto se mueve una persona. La categoría Centrado de la Mente se refiere a la calidad y cantidad de tiempo que una persona gasta participando en alguna actividad que permite al cuerpo conseguir un estado de relajación profunda, mientras la mente se vuelve altamente alerta y concentrada. La categoría Sueño se refiere a la calidad y cantidad de un sueño de la persona. La categoría Actividades Diarias se refiere a las responsabilidades diarias y riesgos de salud que las personas se encuentran. Finalmente, la categoría ¿Cómo te sientes? se refiere a la percepción general que una persona tiene acerca de cómo se siente en un día particular. Cada categoría tiene un indicador o barra de estado de nivel asociado que indica, preferentemente en una escala que varía de malo a excelente, cómo está realizando el usuario con respecto a esa categoría.
- Cuando cada usuario miembro completa la encuesta inicial anteriormente descrita, se genera un perfil que proporciona al usuario con un resumen de sus características relevantes y circunstancias de vida. Se proporciona un plan y/o conjunto de metas en forma de una rutina diaria saludable sugerida. La rutina diaria saludable sugerida puede incluir cualquier combinación de sugerencias específicas para incorporar una nutrición apropiada, ejercicio, centrado de la mente, sueño y actividades seleccionadas de la vida diaria en la vida del usuario. Pueden ofrecerse planificaciones prototipo como guías para cómo estas actividades sugeridas pueden incorporarse en la vida del usuario. El usuario puede retomar periódicamente la encuesta, y basándose en los resultados, los elementos

anteriormente analizados se ajustarán en consecuencia.

La categoría Nutrición se calcula desde tanto datos introducidos mediante el usuario como detectados mediante el dispositivo sensor 10. Los datos introducidos mediante el usuario comprenden el tiempo y duración del desayuno, comida, cena y cualquier aperitivo, y los alimentos comidos, los complementos tales como vitaminas que se toman, y el agua y otros líquidos consumidos durante un periodo de tiempo preseleccionado relevante. Basándose en estos datos y en datos almacenados relacionados con propiedades conocidas de diversos alimentos, la unidad de monitorización central 30 calcula valores de alimentos nutricionales bien conocidos tales como calorías y cantidades de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, etc., consumidos.

El nivel de la barra de estado del Índice de Salud de Nutrición se determina preferentemente con respecto a la siguiente rutina diaria saludable sugerida: comer al menos tres comidas; comer una dieta variada que consiste en 6 - 11 raciones de pan, pasta, cereal y arroz, 2 - 4 raciones de fruta, 3 - 5 raciones de verduras, 2 - 3 raciones de pescado, carne, aves, legumbres secas, huevos y frutos secos, y 2 - 3 raciones de leche, yogurt y queso; y beber 8 o más vasos de 226,80 ml (8 onzas) de agua. Esta rutina puede ajustarse basándose en información acerca del usuario, tal como sexo, edad, altura y/o peso. Pueden establecerse también ciertos objetivos nutricionales mediante el usuario o para el usuario, relacionados con calorías diarias, proteínas, fibras, grasas, carbohidratos y/o consumo de agua y porcentajes de consumo total. Los parámetros utilizados en el cálculo del nivel de la barra de estado relevante incluyen el número de comidas por día, el número de vasos de agua, y los tipos y cantidades de alimento comidos cada día como entrada mediante el usuario.

La información nutricional se presenta al usuario a través de la página web de nutrición 160 como se muestra en la Figura 6. La página web nutricional preferida 160 incluye gráficos de hechos nutricionales 165 y 170 que ilustran hechos nutricionales reales y objetivo, respectivamente como gráficos circulares, y gráficos de ingesta nutricional 175 y 180 que muestran la ingesta nutricional real total y la ingesta nutricional objetivo, respectivamente como gráficos circulares. Los gráficos de hechos nutricionales 165 y 170 muestran preferentemente un porcentaje descompuesto de elementos tales como carbohidratos, proteínas y grasas, y los gráficos de ingesta nutricional 175 y 180 se descomponen preferentemente hasta mostrar componentes tales como calorías totales y objetivo, grasas, carbohidratos, proteínas y vitaminas. La página web 160 incluye también el seguimiento de consumo de comida y agua 185 con entradas de tiempo, hiperenlaces 190 que permiten al usuario acceder directamente a elementos y artículos de noticias relacionados con la nutrición, sugerencias para refinar o mejorar la rutina diaria con respecto a la nutrición y publicidad de afiliación en cualquier lugar en la red, y el calendario 195 para elegir entre vistas que tienen periodos de tiempo variable y seleccionables. Los elementos mostrados en 190 pueden seleccionarse y personalizarse basándose en información aprendida acerca del individuo en la encuesta y en su rendimiento según se mide mediante el Índice de Salud.

La categoría Nivel de Actividad del Índice de Salud 155 se diseña para ayudar a los usuarios para monitorizar cómo y cuándo se mueven durante el día y utiliza tanto datos introducidos mediante el usuario como datos detectados mediante el dispositivo sensor 10. Los datos introducidos mediante el usuario pueden incluir detalles con respecto las actividades diarias del usuario, por ejemplo el hecho de que el usuario trabaje en un escritorio de 8 a.m. a 5 p.m. y a continuación tome una clase de aeróbico de 6 p.m. a 7 p.m. Los datos relevantes detectados mediante el dispositivo sensor 10 pueden incluir la frecuencia cardíaca, movimiento según se detecta mediante un dispositivo tal como un acelerómetro, flujo de calor, frecuencia respiratoria, calorías quemadas, GSR y nivel de hidratación, que pueden obtenerse mediante el dispositivo sensor 60 o la unidad de monitorización central 30. Las calorías quemadas pueden calcularse de diversas maneras, incluyendo: la multiplicación del tipo de ejercicio introducido mediante el usuario por la duración de ejercicio introducido mediante el usuario; movimiento detectado multiplicado por el tiempo de movimiento multiplicado por un filtro constante; o el flujo de calor detectado multiplicado por el tiempo multiplicado por un filtro constante.

El nivel de la barra de estado del Índice de Salud Nivel de Actividad se determina preferentemente con respecto a una rutina diaria saludable sugerida que incluye: ejercitar aeróbicamente durante un periodo de tiempo preestablecido, preferentemente 20 minutos, o participar en una actividad de estilo de vida enérgica durante un periodo de tiempo preestablecido, preferentemente una hora, y quemar al menos un número objetivo mínimo de calorías, preferentemente 205 calorías, a través del ejercicio aeróbico y/o actividad de estilo de vida. El número objetivo mínimo de calorías puede establecerse de acuerdo con información acerca del usuario, tal como sexo, edad, altura y/o peso. Los parámetros utilizados en el cálculo del nivel de la barra de estado relevante incluyen la cantidad de tiempo gastado ejercitando aeróbicamente o participando en una actividad de estilo de vida enérgica como entrada mediante el usuario y/o detectada mediante el dispositivo sensor 10, y el número de calorías quemadas por encima de parámetros de gasto de energía precalculados anteriormente.

La información con respecto al movimiento del usuario individual se presenta al usuario a través de la página web de nivel de actividad 200 mostrada en la Figura 7, que puede incluir el gráfico de actividad 205 en forma de un gráfico de barras, para monitorizar las actividades del usuario individual en una de tres categorías: alta, media y baja intensidad con respecto a una unidad de tiempo preseleccionada. El gráfico de porcentaje de actividad 210, en forma de un gráfico circular, puede proporcionarse también para mostrar el porcentaje de un periodo de tiempo preseleccionado, tal como un día, que el usuario gastó en cada categoría. La página web de nivel de actividad 200

puede incluir también la sección de calorías 215 para presentar elementos tales como calorías quemadas totales, objetivo diario de calorías quemadas, ingesta calórica total y duración de actividad aeróbica. Finalmente, la página web de nivel de actividad 200 puede incluir al menos un hiperenlace 220 para permitir a un usuario acceder directamente a elementos y artículos de noticias relevantes, sugerencias para refinar o mejorar la rutina diaria con respecto a nivel de actividad y publicidad de afiliación en cualquier lugar en la red. La página web de nivel de actividad 200 puede verse en diversos formatos, y puede incluir gráficos y diagramas seleccionables por el usuario y gráficos tales como un gráfico de barras, gráfico circular, o ambos, según sean seleccionables mediante los cuadros de verificación de nivel de Actividad 225. El calendario de nivel de actividad 230 se proporciona para seleccionar entre vistas que tienen periodos de tiempo variable y seleccionables. Los elementos mostrados en 220 pueden seleccionarse y personalizarse basándose en información aprendida acerca del individuo en la encuesta y en su rendimiento según se mide mediante el Índice de Salud.

La categoría de Centrado de la Mente del Índice de Salud 155 está diseñada para ayudar a usuarios a monitorizar los parámetros relacionados con tiempo gastado en participar en ciertas actividades que permite al cuerpo conseguir un estado profundo de relajación mientras la mente se vuelve concentrada, y están basados en tanto los datos introducidos mediante el usuario como los datos detectados mediante el dispositivo sensor 10. En particular, un usuario puede introducir los tiempos de comienzo y final de actividades de relajación tales como yoga o meditación. La calidad de estas actividades según se determina mediante la profundidad de un evento de centrado de la mente pueden medirse mediante parámetros que incluyen la temperatura de la piel, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, y flujo de calor según se detectan mediante el dispositivo sensor 10. Puede utilizarse también el cambio de porcentaje en GSR como se obtiene mediante cualquiera del dispositivo sensor 10 o la unidad de monitorización central 30.

El nivel de la barra de estado del Índice de Salud de Centrado de la Mente se calcula preferentemente con respecto a una rutina diaria saludable sugerida que incluye participar cada día en una actividad que permite al cuerpo conseguir relajación profunda mientras la mente se mantiene altamente concentrada durante al menos quince minutos. Los parámetros utilizados en el cálculo del nivel de la barra de estado relevante incluyen la cantidad de tiempo gastado en una actividad de centrado de la mente, y el cambio de porcentaje en temperatura de la piel, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, flujo de calor o GSR según se detecta mediante el dispositivo sensor 10 en comparación con una línea de base que es una indicación de la profundidad o calidad de la actividad de centrado de la mente.

La información con respecto al tiempo gastado en auto-reflexión y relajación se presenta al usuario a través de la página web de centrado de la mente 250 mostrada en la Figura 8. Para cada actividad de centrado de la mente, denominada como una sesión, la página web de centrado de la mente preferida 250 incluye el tiempo gastado durante la sesión, mostrado en 255, el tiempo objetivo, mostrado en 260, la sección de comparación 265 que muestra la profundidad de centrado de la mente, o concentración, objetivo y real, y un histograma 270 que muestra el nivel global de estrés obtenido desde tales cosas como la temperatura de la piel, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, flujo de calor y/o GSR. En la sección de comparación 265, la silueta de la figura humana que muestra la concentración objetivo es continua, y la silueta de la figura humana que muestra la concentración real varía de difusa a continua dependiendo del nivel de concentración. La página web de centrado de la mente preferida puede incluir también una indicación del tiempo total gastado en actividades de centrado de la mente, mostrado en 275, hiperenlaces 280 que permiten al usuario acceder directamente a elementos y artículos de noticias relevantes, sugerencias para refinar o mejorar la rutina diaria con respecto a centrado de la mente y publicidad de afiliación, y un calendario 285 para elegir entre vistas que tienen periodos de tiempo variable y seleccionables. Los elementos mostrados en 280 pueden seleccionarse y personalizarse basándose en información aprendida acerca del individuo en la encuesta y en su rendimiento según se mide mediante el Índice de Salud.

La categoría Sueño del Índice de Salud 155 se diseña para ayudar a usuarios a monitorizar sus patrones de sueño y la calidad de su sueño. Se pretende ayudar a los usuarios a aprender acerca de la importancia del sueño en su estilo de vida saludable y la relación del sueño con los ritmos circadianos, siendo las variaciones diarias normales en funciones del cuerpo. La categoría Sueño está basada tanto en los datos introducidos mediante el usuario como los datos detectados mediante el dispositivo sensor 10. Los datos introducidos mediante el usuario para cada intervalo de tiempo relevante incluye los tiempos que el usuario fue a dormir y se despertó y una calificación de la calidad de sueño. Como se indica en la Tabla 2, los datos desde el dispositivo sensor 10 que son relevantes incluyen la temperatura de la piel, flujo de calor, variabilidad cardíaca de latido a latido, frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, temperatura central, respuesta galvánica de la piel, EMG, EEG, EOG, presión sanguínea, y consumo de oxígeno. Es también relevante el sonido ambiente y el movimiento del cuerpo o movimiento según se detecta mediante un dispositivo tal como un acelerómetro. Estos datos pueden a continuación usarse para calcular u obtener el comienzo del sueño y el momento de despertar, interrupciones de sueño y la calidad y profundidad del sueño.

El nivel de la barra de estado del Índice de Salud de Sueño se determina con respecto a una rutina diaria saludable que incluye tener una cantidad mínima, preferentemente ocho horas, de sueño cada noche y tener un tiempo de acostarse y levantarse predecibles. Los parámetros específicos que determinan el cálculo de nivel de la barra de estado incluyen el número de horas de sueño por noche y el tiempo de acostarse y levantarse según se detecta

mediante el dispositivo sensor 10 o como entrada mediante el usuario, y la calidad del sueño según se puntúa mediante el usuario o se obtiene de otros datos.

La información con respecto al sueño se presenta al usuario a través de la página web sueño 290 mostrada en la Figura 9. La página web sueño 290 incluye un indicador de duración de sueño 295, basándose en cualquiera de datos desde el dispositivo sensor 10 o en datos introducidos mediante el usuario, junto con el indicador de tiempo de sueño del usuario 300 e indicador de momento de despertar 305. Una calidad de calificación de sueño 310 introducida mediante el usuario puede utilizarse también y presentarse si se está presentando más de un intervalo de tiempo de día en la página web sueño 290, a continuación el indicador de duración de sueño 295 se calcula y presenta como un valor acumulativo, y el indicador de tiempo de sueño 300, indicador de momento de despertar 305 y la calidad de calificación de sueño 310 se calculan e ilustran como promedios. La página web sueño 290 incluye también un gráfico de sueño seleccionable por el usuario 315 que calcula y presenta un parámetro relacionado con el sueño a través de un intervalo de tiempo preseleccionado. Para fines ilustrativos, la Figura 9 muestra el flujo de calor a través de un periodo de un día, que tiende a ser inferior durante las horas de sueño y superior durante horas despierto. A partir de esta información, pueden obtenerse los biorritmos de una persona. El gráfico de sueño 315 puede incluir también una representación gráfica de datos desde un acelerómetro incorporado en el dispositivo sensor 10 que monitoriza el movimiento del cuerpo. La página web sueño 290 puede incluir también hiperenlaces 320 que permiten al usuario acceder directamente a elementos y artículos de noticias relacionadas con el sueño, sugerencias para refinar o mejorar la rutina diaria con respecto al sueño y publicidad de afiliación disponible en cualquier lugar en la red, y un calendario de sueño 325 para elegir un intervalo de tiempo relevante. Los elementos mostrados en 320 pueden seleccionarse y personalizarse basándose en información aprendida acerca del individuo en la encuesta y en su rendimiento según se mide mediante el Índice de Salud.

La categoría Actividades de Vida Diaria del Índice de Salud 155 está diseñada para ayudar a los usuarios a monitorizar ciertas actividades relacionadas con la salud y riesgos y está basada completamente en datos introducidos mediante el usuario. La categoría de Actividades de Vida Diaria se divide en cuatro sub-categorías: higiene personal, que permite al usuario monitorizar actividades tales como el cepillado y uso de hilo en sus dientes y la ducha; mantenimiento de la salud, que sigue si el usuario está tomando medicación prescrita o complementos y permite al usuario monitorizar el consumo de tabaco y alcohol y la seguridad del automóvil tal como uso del cinturón de seguridad; tiempo personal, que permite al usuario monitorizar el tiempo gastado socialmente con la familia y amigos, ocio y actividades centrado de la mente; y responsabilidades, que permite al usuario monitorizar ciertas actividades de trabajo y financieras tales como pagar facturas y tareas del hogar.

El nivel de la barra de estado de Actividades del Índice de Salud de Vida Diaria se determina preferentemente con respecto a la rutina diaria saludable anteriormente descrita. Con respecto a higiene personal, la rutina requiere que el usuario se duche o bañe cada día, cepille y use hilo en los dientes cada día y mantenga hábitos intestinales regulares. Con respecto al mantenimiento de la salud, la rutina requiere que el usuario tome medicaciones y vitaminas y/o complementos, use un cinturón de seguridad, se abstenga de fumar, beba moderadamente, y monitorice la salud cada día con el Gestor de Salud. Con respecto a tiempo personal, la rutina requiere que los usuarios gasten al menos una hora de tiempo de calidad cada día con familia y/o amigos, restrinjan el tiempo de trabajo a un máximo de nueve horas al día, gasten algún tiempo en un ocio o desempeñen una actividad cada día, y participen en una actividad estimulante para la mente. Con respecto a responsabilidades, la rutina requiere que los usuarios hagan tareas del hogar, paguen facturas, lleguen a tiempo al trabajo y mantengan sus citas. El nivel de la barra de estado se calcula basándose en el grado al cual el usuario completa una lista de actividades diarias según se determina mediante la información introducida mediante el usuario.

La información relacionada con estas actividades se presenta al usuario a través de la página web de actividades diarias 330 mostrada en la Figura 10. En la página web de actividades diarias preferida 330, el gráfico de actividades 335, seleccionable para una o más de las sub-categorías, muestra si el usuario ha hecho lo que se requiere mediante la rutina diaria. Un cuadro con color o con sombra indica que el usuario ha hecho la actividad requerida, y un cuadro vacío, sin color o sin sombra indica que el usuario no ha hecho la actividad. El gráfico de actividades 335 puede crearse y verse en intervalos de tiempo seleccionables. Para fines ilustrativos, la Figura 10 muestra las sub-categorías de higiene personal y tiempo personal para una semana particular. Además, la página web de actividades diarias 330 puede incluir hiperenlaces de actividad diaria 340 que permiten al usuario acceder directamente a elementos y artículos de noticias relevantes, sugerencias para mejorar o refinar la rutina diaria con respecto a actividades de vida diaria y publicidad de afiliación, y un calendario de actividades diarias 345 para seleccionar un intervalo de tiempo relevante. Los elementos mostrados en 340 pueden seleccionarse y personalizarse basándose en información aprendida acerca del individuo en la encuesta y en su rendimiento según se mide mediante el Índice de Salud.

La categoría ¿Cómo te sientes? del Índice de Salud 155 está diseñada para permitir a los usuarios monitorizar su percepción de cómo se sienten en un día particular, y está basada en información, esencialmente una calificación subjetiva, que se introduce directamente mediante el usuario. Un usuario proporciona una calificación, preferentemente en una escala de 1 a 5, con respecto a las siguientes nueve áreas objeto: agudeza mental; estar bien emocional y psicológicamente; nivel de energía; capacidad para enfrentarse a los estreses de la vida; apariencia; estar bien físicamente; auto-control; motivación; y comodidad en relación con los demás. Estas

calificaciones se promedian y se usan para calcular el nivel de la barra de estado relevante.

Haciendo referencia a la Figura 11, se muestra la página web Índice de Salud 350. La página web Índice de Salud 350 posibilita a los usuarios ver el rendimiento de su Índice de Salud a través de un intervalo de tiempo seleccionable por el usuario que incluye cualquier número de días consecutivos o no consecutivos. Al usar los botones de selector de Índice de Salud 360, el usuario puede seleccionar para ver los niveles de la barra de estado Índice de Salud para una categoría, o puede ver una comparación paralela de los niveles de la barra de estado del Índice de Salud para dos o más categorías. Por ejemplo, un usuario puede desear simplemente activar Sueño para ver si su calificación de sueño global mejoró durante el mes anterior, muy parecido a la manera en que ve el rendimiento de sus acciones bursátiles favoritas. Como alternativa, Sueño y Nivel de Actividad pueden presentarse simultáneamente para comparar y evaluar calificaciones de Sueño con correspondientes calificaciones de Nivel de Actividad para determinar si existe alguna correlación de día a día. Las calificaciones de nutrición pueden presentarse con ¿Cómo te sientes? durante un intervalo de tiempo preseleccionado para determinar si existe alguna correlación entre hábitos de comida diarios y cómo se sienten durante ese intervalo. Para fines ilustrativos, la Figura 11 ilustra una comparación de niveles de la barra de estado de Sueño y Nivel de actividad para la semana del 10 de junio al 16 de junio. La página web Índice de Salud 350 también incluye el calculador de seguimiento 365 que presenta información de acceso y estadísticas tal como el número total de días que el usuario ha iniciado sesión y usado el Gestor de Salud, el porcentaje de días que el usuario ha usado el Gestor de Salud desde que se hizo abonado, y el porcentaje de tiempo que el usuario ha usado el dispositivo sensor 10 para recoger datos.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 5, la página web de apertura Gestor de Salud 150 puede incluir una pluralidad de resúmenes de categoría seleccionables por el usuario 156a a 156f, correspondiendo uno a cada una de las categorías de Índice de Salud 155. Cada resumen de categoría 156a a 156f presenta un subconjunto filtrado preseleccionado de los datos asociados con la categoría correspondiente. El Resumen de categoría nutrición 156a presenta ingesta calórica objetivo y real diaria. El resumen de categoría nivel de actividad 156b presenta calorías quemadas objetivo y reales diarias. El resumen de categoría centrado de la mente 156c presenta profundidad de la de centrado de la mente o concentración objetivo y real. El resumen de categoría sueño 156d presenta sueño objetivo, sueño real y una calificación de calidad de sueño. El resumen de categoría de actividades diarias 156e presenta una puntuación objetivo y real basándose en el porcentaje de actividades diarias sugeridas que están completadas. El resumen de la categoría ¿Cómo te sientes? 156f muestra una calificación objetivo y real para el día.

La Página web de apertura del Gestor de Salud 150 puede incluir también la sección Dosis Diaria 157 que proporciona, en una base de intervalo de tiempo diario, información para el usuario, que incluye, pero sin limitación, hiperenlaces a elementos y artículos de noticias, comentarios y recordatorios para el usuario basándose en tendencias, tales como malos hábitos nutricionales, determinados desde la encuesta inicial. El comentario para la Dosis Diaria 157 puede ser, por ejemplo, un establecimiento objetivo de que beber 8 vasos de agua al día puede reducir el riesgo de cáncer de colon tanto como el 32 %, acompañado de una sugerencia para mantener un vaso de agua en tu ordenador o en tu escritorio en el trabajo y rellenarlo a menudo. La Página web de apertura del Gestor de Salud 150 puede incluir también una sección Solucionador de Problemas 158 que evalúa activamente el rendimiento del usuario en cada una de las categorías del Índice de Salud 155 y presenta sugerencias para mejora. Por ejemplo, si el sistema detecta que unos niveles de Sueño del usuario han sido bajos, que sugiere que el usuario ha estado teniendo problemas para dormir, el Solucionador de Problemas 158 puede proporcionar sugerencias para la manera de mejorar el sueño. El Solucionador de Problemas 158 puede incluir también la capacidad de cuestiones de usuario con respecto mejoras en el rendimiento. La página web de apertura del Gestor de Salud 150 puede incluir también una sección de Datos Diarios 159 que lanza un cuadro de diálogo de entrada. El cuadro de diálogo de entrada facilita la entrada mediante el usuario de los diversos datos requeridos mediante el Gestor de Salud. Como es conocido en la técnica, la entrada de datos puede ser en forma de selección desde listas predefinidas o entrada de texto de formulario libre general. Finalmente, la página web de apertura del Gestor de Salud 150 puede incluir la sección de Estadísticas Corporal 161 que puede proporcionar información con respecto a la altura, peso, mediciones corporales, índice de masa corporal o IMC y signos vitales del usuario tales como la frecuencia cardíaca, presión sanguínea o cualquiera de los parámetros fisiológicos identificados.

Haciendo referencia a las Figuras 12-17, se muestra una realización específica del dispositivo sensor 10 que es en forma de un brazalete adaptado para ser llevado por un individuo en su brazo superior, entre el hombro y el codo. La realización específica del dispositivo sensor 10 mostrado en las Figuras 12-17 se denominará, por conveniencia, como un dispositivo sensor de brazalete 400. El dispositivo sensor de brazalete 400 incluye el alojamiento informático 405, el cuerpo de ala flexible 410, y, como se muestra en la Figura 17, la correa elástica 415. El alojamiento informático 405 y el cuerpo de ala flexible 410 están fabricados preferentemente de un material de uretano flexible o un material elastomérico tal como goma o una mezcla de goma-silicona mediante un proceso de moldeo. El cuerpo de ala flexible 410 incluye la primera y segunda alas 418 teniendo cada una un orificio pasante 420, localizado cerca de los extremos 425 de las mismas. La primera y segunda alas 418 están adaptadas para envolver una porción del brazo superior del portador.

La correa elástica 415 se usa para fijar de manera extraíble el dispositivo sensor de brazalete 400 al brazo superior del individuo. Como se observa en la Figura 17, la superficie inferior 426 de la correa elástica 415 se proporciona con bucles de Velcro 416 a lo largo de una porción de la misma. Cada extremo 427 de la correa elástica 415 se

proporciona con un parche de gancho de Velcro 428 en la superficie inferior 426 y la lengüeta 429 en la superficie superior 430. Una porción de cada lengüeta 429 se extiende más allá del borde de cada extremo 427.

Para llevar el dispositivo sensor de brazalete 400, un usuario inserta cada extremo 427 de la correa elástica 415 en un respectivo orificio pasante 420 del cuerpo de ala flexible 410. El usuario a continuación coloca su brazo a través del bucle creado mediante la correa elástica 415, el cuerpo de ala flexible 410 y el alojamiento informático 405. Deslizándose cada lengüeta 429 y enganchando los parches de gancho de Velcro 428 con los bucles de Velcro 416 en una posición deseada a lo largo de la superficie inferior 426 de la correa elástica 415, el usuario puede ajustar la correa elástica 415 para adaptarla cómodamente. Puesto que los parches de gancho de Velcro 428 pueden engancharse con los bucles de Velcro 416 en casi cualquier posición a lo largo de la superficie inferior 426, el dispositivo sensor de brazalete 400 puede ajustarse para adaptarse a brazos de diversos tamaños. También, la correa elástica 415 puede proporcionarse en diversas longitudes para acomodar un rango más amplio de tamaños de brazo. Como será evidente para un experto en la materia, pueden usarse otros medios para sujetar y ajustar el tamaño de la correa elástica, incluyendo, pero sin limitación, broches, botones o hebillas. Es también posible usar dos correas elásticas que se sujetan mediante uno de varios medios convencionales incluyendo Velcro, broches, botones, hebillas o similares, o simplemente una única correa elástica fijada a las alas 418.

Como alternativa, en lugar de proporcionar los orificios pasantes 420 en las alas 418, pueden unirse bucles que tienen la forma de la letra D, no mostrados, a los extremos 425 de las alas 418 mediante uno de varios medios convencionales. Por ejemplo, una patilla, no mostrada, puede insertarse a través de los extremos 425, en el que la patilla engancha cada extremo de cada bucle. En esta configuración, los bucles con forma de D servirían como puntos de conexión para la correa elástica 415, creando de manera eficaz un orificio pasante entre cada extremo 425 de cada ala 418 y cada bucle.

Como se muestra en la Figura 18, que es una vista en despiece del dispositivo sensor de brazalete 400, el alojamiento informático 405 incluye una porción superior 435 y una porción inferior 440. Contenida en el alojamiento informático 405 está la placa de circuito impreso o PCB 445, la batería recargable 450, preferentemente una batería de iones de litio, y el motor vibrador 455 para proporcionar realimentación táctil al portador, tal como aquella usada en buscapersonas, ejemplos adecuados de los que son los motores Modelo 12342 y 12343 comercializados por MG Motors Ltd. de Reino Unido.

La porción superior 435 y la porción inferior 440 del alojamiento informático 405 coinciden de manera sellada a lo largo de la ranura 436 en la que se adapta la junta tórica 437, y pueden fijarse una a la otra mediante tornillos, no mostrados, que pasan a través de los orificios de tornillo 438a y los refuerzos 438b de la porción inferior 440 y de las aperturas 439 en la PCB 445 y en los refuerzos de recepción roscados 451 de la porción superior 435. Como alternativa, la porción superior 435 y la porción inferior 440 pueden ajustarse por presión juntas o fijarse entre sí con un adhesivo. Preferentemente, el alojamiento informático ensamblado 405 es suficientemente resistente al agua para permitir que se lleve el sensor de brazalete 400 mientras se nada sin afectar adversamente al rendimiento del mismo.

Como puede observarse en la Figura 13, la porción inferior 440 incluye, en un lado inferior de la misma, una plataforma elevada 430. Fijado a la plataforma elevada 430 está el sensor de flujo de calor o de flujo 460, un ejemplo adecuado del cual es el sensor de flujo de calor de micro-lámina comercializado por RdF Corporation de Hudson, New Hampshire. El sensor de flujo de calor 460 funciona como un transductor termopila de auto-generación, y preferentemente incluye un soporte fabricado de una película de poliamida. La porción inferior 440 puede incluir en un lado superior de la misma, que está en un lado opuesto al lado al que está fijado el sensor de flujo de calor 460, un disipador térmico, no mostrado, fabricado de un material metálico adecuado tal como aluminio. También fijado a la plataforma elevada 430 están los sensores GSR 465, que comprenden preferentemente electrodos formados de un material tal como goma carbonizada conductora, oro o acero inoxidable. Aunque se muestran dos sensores GSR 465 en la Figura 13, se apreciará por un experto en la materia que el número de sensores GSR 465 y la colocación de los mismos en la plataforma elevada 430 puede variar siempre que los sensores GSR del individuo 465, es decir, los electrodos, estén aislados eléctricamente entre sí. Fijándose a la plataforma elevada 430, el sensor de flujo de calor 460 y los sensores GSR 465 están adaptados para estar en contacto con la piel del portador cuando se lleva el dispositivo sensor de brazalete 400. La porción inferior 440 del alojamiento informático 405 puede proporcionarse también con una almohadilla de tejido de espuma blanda, no mostrada, en una porción de la superficie de la misma que no incluye la plataforma elevada 430 y los orificios de tornillo 438a. El tejido de espuma blanda se pretende para entrar en contacto con la piel del portador y hacer al dispositivo sensor de brazalete 400 más cómodo de llevar.

El acoplamiento eléctrico entre el sensor de flujo de calor 460, los sensores GSR 465 y la PCB 445 puede conseguirse en uno de diversos métodos conocidos. Por ejemplo, cableado adecuado, no mostrado, puede modelarse en la porción inferior 440 del alojamiento informático 405 y a continuación conectarse eléctricamente, tal como mediante soldadura, a localizaciones de entrada apropiadas en la PCB 445 y al sensor de flujo de calor 460 y a los sensores GSR 465. Como alternativa, en lugar de moldear el cableado en la porción inferior 440, pueden proporcionarse orificios pasantes en la porción inferior 440 a través de los que puede pasar el cableado apropiado. Los orificios pasantes se proporcionarían preferentemente con un sello hermético al agua para mantener la integridad del alojamiento informático 405.

En lugar de fijarse a la plataforma elevada 430 como se muestra en la Figura 13, uno o ambos del sensor de flujo de calor 460 y los sensores GSR 465 pueden fijarse a la porción interna 466 del cuerpo de ala flexible 410 en cualquiera o en ambas de las alas 418 para estar en contacto con la piel del portador cuando se lleva el dispositivo sensor de brazalete 400. En una configuración de este tipo, el acoplamiento eléctrico entre el sensor de flujo de calor 460 y los sensores GSR 465, cualquiera que sea el caso, y la PCB 445 puede conseguirse a través de cableado adecuado, no mostrado, moldeado en el cuerpo de ala flexible 410 que pasa a través de uno o más orificios pasantes en el alojamiento informático 405 y que está eléctricamente conectado, tal como mediante soldadura, a localizaciones de entrada apropiadas en la PCB 445. De nuevo, los orificios pasantes se proporcionarían preferentemente con un sello hermético al agua para mantener la integridad del alojamiento informático 405. Como alternativa, en lugar de proporcionar los orificios pasantes en el alojamiento informático 405 a través de los que pasa el cableado, el cableado puede capturarse en el alojamiento informático 405 durante un proceso de sobremoldeo, descrito a continuación, y finalmente soldarse a localizaciones de entrada apropiadas en la PCB 445.

Como se muestra en las Figuras 12, 16, 17 y 18, el alojamiento informático 405 incluye un botón 470 que está acoplado a y adaptado para activar un conmutador momentáneo 585 en la PCB 445. El botón 470 puede usarse para activar el dispositivo sensor de brazalete 400 para uso, marcar la hora de un evento ocurrido o solicitar información de estado de sistema tal como el nivel de batería y capacidad de memoria. Cuando deja de presionarse el botón 470, el conmutador momentáneo 585 cierra un circuito y se envía una señal a la unidad de procesamiento 490 en la PCB 445. Dependiendo del intervalo de tiempo para el que deja de presionarse el botón 470, la señal generada desencadena uno de los eventos recién descritos. El alojamiento informático 405 incluye también los LED 475, que pueden usarse para indicar el nivel de batería o la capacidad de memoria o para proporcionar realimentación visual al portador. En lugar de los LED 475, el alojamiento informático 405 puede incluir también una pantalla de cristal líquido o LCD para proporcionar el nivel de batería, la capacidad de memoria o la información de realimentación visual al portador. El nivel de batería, la capacidad de memoria o la información de realimentación pueden proporcionarse también al usuario de manera táctil o audible.

El dispositivo sensor de brazalete 400 puede adaptarse para activarse por uso, es decir recopilar datos, cuando cualquiera de los sensores GSR 465 o el sensor de flujo de calor 460 detecta una condición particular que indica que el dispositivo sensor de brazalete 400 se ha colocado en contacto con la piel del usuario. También, el dispositivo sensor de brazalete 400 puede adaptarse para activarse por uso cuando uno o más del sensor de flujo de calor 460, los sensores GSR 465, el acelerómetro 495 o 550, o cualquier otro dispositivo en comunicación con el dispositivo sensor de brazalete 400, en solitario o en combinación, detectan una condición o condiciones particulares que indican que el dispositivo sensor de brazalete 400 se ha colocado en contacto con la piel del usuario para uso. En otros momentos, el dispositivo sensor de brazalete 400 se desactivaría, conservando por lo tanto la alimentación de la batería.

El alojamiento informático 405 está adaptado para acoplarse a una unidad de cargador de batería 480 mostrada en la Figura 19 para el fin de recargar la batería recargable 450. El alojamiento informático 405 incluye los contactos de cargador 485, mostrados en las Figuras 12, 15, 16 y 17, que están acoplados a la batería recargable 450. Los contactos de cargador 485 pueden fabricarse de un material tal como bronce, acero inoxidable y están adaptados para coincidir con y estar eléctricamente acoplados a contactos eléctricos, no mostrados, proporcionados en la unidad de cargador de batería 480 cuando el dispositivo sensor de brazalete 400 está colocado en los mismos. Los contactos eléctricos proporcionados en la unidad de cargador de batería 480 pueden acoplarse al circuito de recarga 481a proporcionado dentro de la unidad de cargador de batería 480. En esta configuración, el circuito de recarga 481 se acoplaría a un enchufe de pared, tal como por medio de cableado que incluye una clavija adecuada que está unida o se puede unir a la unidad de cargador de batería 480. Como alternativa, los contactos eléctricos 480 pueden acoplarse al cableado que está unido a o que puede unirse a la unidad de cargador de batería 480 que a su vez está acoplada al circuito de recarga 481b externo a la unidad de cargador de batería 480. El cableado en esta configuración incluiría también una clavija, no mostrada, adaptada para conectarse en un enchufe de pared convencional.

También proporcionado dentro de la unidad de cargador de batería 480 está el transceptor de RF 483 adaptado para recibir señales desde y transmitir señales al transceptor de RF 565 proporcionado en el alojamiento informático 405 y mostrado en la Figura 20. El transceptor de RF 483 está adaptado para acoplarse, por ejemplo mediante un cable adecuado, a un puerto serie, tal como un puerto RS 232 o un puerto USB, de un dispositivo tal como el ordenador personal 35 mostrado en la Figura 1. Por lo tanto, los datos pueden cargarse desde y descargarse al dispositivo sensor de brazalete 400 usando el transceptor de RF 483 y el transceptor de RF 565. Se apreciará que aunque se muestran los transceptores de RF 483 y 565 en las Figuras 19 y 20, pueden usarse otras formas de transceptores inalámbricos, tales como transceptores de infrarrojos. Como alternativa, el alojamiento informático 405 puede proporcionarse con contactos eléctricos adicionales, no mostrados, que se adaptarían para coincidir con y estar eléctricamente acoplados a contactos eléctricos adicionales, no mostrados, proporcionados en la unidad de cargador de batería 480 cuando el dispositivo sensor de brazalete 400 esté colocado en la misma. Los contactos eléctricos adicionales en el alojamiento informático 405 se acoplarían a la unidad de procesamiento 490 y los contactos eléctricos adicionales proporcionados en la unidad de cargador de batería 480 se acoplarían a un cable adecuado que a su vez se acoplaría a un puerto serie, tal como un puerto RS 32 o un puerto USB, de un dispositivo tal como el ordenador personal 35. Esta configuración proporciona por lo tanto un método alternativo para carga de datos

desde y descarga de datos al dispositivo sensor de brazalete 400 usando una conexión física.

La Figura 20 es un diagrama esquemático que muestra la arquitectura de sistema del dispositivo sensor de brazalete 400, y en particular cada uno de los componentes que esté en o acoplado a la PCB 445.

Como se muestra en la Figura 17, la PCB 445 incluye la unidad de procesamiento 490, que puede ser un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otro dispositivo de procesamiento que pueda adaptarse para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento. La unidad de procesamiento 490 está adaptada para proporcionar toda la funcionalidad descrita en relación con el microprocesador 20 mostrado en la Figura 2. Un ejemplo adecuado de la unidad de procesamiento 490 es el Dragonball EZ comercializado por Motorola, Inc. de Schaumburg, Illinois. La PCB 445 también tiene en la misma un acelerómetro de dos ejes 495, un ejemplo adecuado del cual es el acelerómetro Modelo ADXL210 comercializado por Analog Devices, Inc. de Norwood, Massachusetts. El acelerómetro de dos ejes 495 está montado preferentemente en la PCB 445 en un ángulo de manera que sus ejes de detección están desplazados en un ángulo sustancialmente igual a 45 grados del eje longitudinal de la PCB 445 y por lo tanto del eje longitudinal del brazo del portador cuando se lleva el dispositivo sensor de brazalete 400. El eje longitudinal del brazo del portador se refiere al eje definido mediante una línea recta dibujada desde el hombro del portador hasta el codo del portador. Las señales de salida del acelerómetro de dos ejes 495 se pasan a través de las memorias intermedias 500 y se introducen en el convertidor de analógico a digital 505 que a su vez está acoplado a la unidad de procesamiento 490. Los sensores GSR 465 están acoplados al amplificador 510 en la PCB 445. El amplificador 510 proporciona funcionalidad de amplificación y filtrado de paso bajo, un ejemplo adecuado del cual es el amplificador Modelo AD8544 comercializado por Analog Devices, Inc. de Norwood, Massachusetts. La señal amplificada y filtrada emitida mediante el amplificador 510 se introduce en el amplificador de desplazamiento 515 para proporcionar ganancia adicional y para eliminar cualquier tensión de desvío y en el circuito de filtro/acondicionamiento 520, que a su vez están acoplados cada uno al convertidor de analógico a digital 505. El sensor de flujo de calor 460 está acoplado a un amplificador de entrada diferencial 525, tal como el amplificador Modelo INA comercializado por Burr-Brown Corporation de Tucson, Arizona, y la señal amplificada resultante se pasa a través del circuito de filtro 530, la memoria intermedia 535 y el amplificador 540 antes de introducirse al convertidor de analógico a digital 505. El amplificador 540 está configurado para proporcionar ganancia adicional y filtrado de paso bajo, un ejemplo adecuado del cual es el amplificador Modelo AD8544 comercializado por Analog Devices, Inc. de Norwood, Massachusetts. La PCB 445 incluye también en la misma un monitor de batería 545 que monitoriza el nivel de alimentación restante de la batería recargable 450. El monitor de batería 545 comprende preferentemente un divisor de tensión con un filtro de paso bajo para proporcionar tensión de batería media. Cuando un usuario deja de presionar el botón 470 de la manera adaptada para solicitar el nivel de batería, la unidad de procesamiento 490 comprueba la salida del monitor de batería 545 y proporciona una indicación del mismo al usuario, preferentemente a través de los LED 475, pero también posiblemente a través del motor vibrador 455 o el timbre 575. Puede usarse también un LCD.

La PCB 445 puede incluir el acelerómetro de tres ejes 550 en lugar de o además del acelerómetro de dos ejes 495. El acelerómetro de tres ejes emite una señal a la unidad de procesamiento 490. Un ejemplo adecuado del acelerómetro de tres ejes es el producto μ PAM comercializado por I.M. Systems, Inc. de Scottsdale, Arizona. El acelerómetro de tres ejes 550 está preferentemente inclinado en la manera descrita con respecto al acelerómetro de dos ejes 495.

La PCB 445 incluye también el receptor de RF 555 que está acoplado a la unidad de procesamiento 490. El receptor de RF 555 puede usarse para recibir señales que se emiten mediante otro dispositivo apto para transmisión inalámbrica, mostrado en la Figura 20 como el dispositivo inalámbrico 558, llevado mediante o localizado cerca del individuo que lleva el dispositivo sensor de brazalete 400. Localizado cerca como se usa en el presente documento significa en el intervalo de transmisión del dispositivo inalámbrico 558. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 558 puede ser un monitor de frecuencia cardíaca montado en el pecho tal como el producto Tempo comercializado por Polar Electro de Oulu, Finlandia. Usando un monitor de frecuencia cardíaca de este tipo, los datos indicativos de la frecuencia cardíaca del portador pueden recopilarse mediante el dispositivo sensor de brazalete 400. La antena 560 y el transceptor de RF 565 están acoplados a la unidad de procesamiento 490 y se proporciona para fines de cargar datos a la unidad de monitorización central 30 y recibir datos descargados desde la unidad de monitorización central 30. El transceptor de RF 565 y el receptor de RF 555 pueden emplear, por ejemplo, tecnología Bluetooth como el protocolo de transmisión inalámbrica. También, pueden usarse otras formas de transmisión inalámbrica, tales como transmisión de infrarrojos.

El hecho de que el transceptor de RF 565 pueda usarse para cargar datos inalámbricamente desde y descargar datos inalámbricamente al dispositivo sensor de brazalete 400 es ventajoso puesto que elimina la necesidad de retirar el dispositivo sensor de brazalete 400 para realizar estas funciones, como se requerirían con una conexión física. Por ejemplo, si el dispositivo sensor de brazalete 400 se lleva bajo la ropa del usuario, requerir la retirada del dispositivo sensor de brazalete 400 antes de cargar y/o descargar datos aumenta la inconveniencia para el usuario. Además, llevar el dispositivo sensor de brazalete 400 tiene un efecto en la piel del usuario y los vasos sanguíneos subyacentes, que a su vez puede afectar a cualquier medición que se realice con respecto a los mismos. Puede ser necesario que transcurra un periodo de tiempo durante el cual el dispositivo sensor de brazalete 400 se lleve mediante el usuario antes de que se consiga un estado fijo y puedan realizarse mediciones coherentes precisas. Al

proporcionar el dispositivo sensor de brazalete 400 con capacidad de comunicaciones inalámbricas, los datos pueden cargarse y descargarse sin interferir una condición de equilibrio de estado fija establecida. Por ejemplo, los datos de programación para la unidad de procesamiento 490 que controla las características de muestreo del dispositivo sensor de brazalete 400 pueden descargarse al dispositivo sensor de brazalete 400 sin interferir la condición de equilibrio de estado fijo.

Además, la antena 560 y el transceptor de RF 565 permiten al dispositivo sensor de brazalete 400 comunicar inalámbricamente con otros dispositivos aptos para comunicación inalámbrica, es decir, transmitir información a y recibir información desde estos dispositivos. Estos dispositivos pueden incluir, por ejemplo, dispositivos que están implantados en el cuerpo de la persona que usa el dispositivo sensor de brazalete 400, tal como un marcapasos cardíaco implantable o un dispositivo dispensador de insulina implantable, por ejemplo, la bomba de insulina implantable MiniMed® 2007 comercializada por MiniMed Inc. de Northridge, California, dispositivos llevados en el cuerpo de la persona que usa el dispositivo sensor de brazalete 400, o dispositivos localizados cerca de la persona que usa el dispositivo sensor de brazalete 400 en cualquier momento particular, tal como una báscula electrónica, un monitor de presión sanguínea, un monitor de glucosa, un monitor de colesterol u otro dispositivo sensor de brazalete 400. Con esta capacidad de comunicación inalámbrica bidireccional, el dispositivo sensor de brazalete 400 puede adaptarse para transmitir información que activa o desactiva un dispositivo de este tipo para uso o información que programa un dispositivo de este tipo para comportarse de una manera particular. Por ejemplo, el dispositivo sensor de brazalete 400 puede adaptarse para activar una pieza de equipo de ejercicio tal como una cinta y programarla para operar con ciertos parámetros que se dictan o desean por o son óptimos para el usuario del dispositivo sensor de brazalete 400. Como otro ejemplo, el dispositivo sensor de brazalete 400 puede adaptarse para ajustar un termostato controlado por ordenador en un hogar basándose en la temperatura de la piel detectada del portador o apagar un sistema de iluminación controlado por ordenador, televisión o equipo estéreo cuando se determina que el portador se ha dormido.

El motor vibrador 455 está acoplado a la unidad de procesamiento 490 a través del controlador vibrador 570 y proporciona realimentación táctil al portador. De manera similar, el timbre 575, un ejemplo adecuado del cual es el timbre Modelo SMT916A comercializado por Projects Unlimited, Inc. de Dayton, Ohio, está acoplado a la unidad de procesamiento 490 a través de un controlador de timbre 580, un ejemplo adecuado del cual es el controlador transistor darlington Modelo MMBTA14 CTI comercializado por Motorola, Inc. de Schaumburg, Illinois, y proporciona realimentación audible al portador. La realimentación puede incluir, por ejemplo, de celebración, de advertencia y otros mensajes accionados por umbral o evento, tales como cuando el portador alcanza un nivel de calorías quemadas durante un entrenamiento.

Proporcionado también en la PCB 445 y acoplado a la unidad de procesamiento 490 está el conmutador momentáneo 585. El conmutador momentáneo 585 está acoplado también al botón 470 para activar el conmutador momentáneo 585. Los LED 475, usados para proporcionar diversos tipos de información de realimentación al portador, están acoplados a la unidad de procesamiento 490 a través del LED de pestillo/controlador 590.

Se proporciona el oscilador 595 en la PCB 445 y suministra el reloj de sistema a la unidad de procesamiento 490. El circuito de reseteo 600, accesible y activable a través de un orificio de patilla en el lado del alojamiento informático 405, está acoplado a la unidad de procesamiento 490 y posibilita que la unidad de procesamiento 490 se resetee a una configuración inicial convencional.

La batería recargable 450, que es la fuente de alimentación principal para el dispositivo sensor de brazalete 400, está acoplada a la unidad de procesamiento 490 a través del regulador de tensión 605. Finalmente, la funcionalidad de memoria se proporciona para el dispositivo sensor de brazalete 400 mediante la SRAM 610, que almacena datos relacionados con el portador del dispositivo sensor de brazalete 400, y la memoria flash 615, que almacena datos de programa y de configuración, proporcionados en la PCB 445. La SRAM 610 y la memoria flash 615 están acopladas a la unidad de procesamiento 490 y cada una tiene preferentemente al menos 512 K de memoria.

Al fabricar y ensamblar el dispositivo sensor de brazalete 400, la porción superior 435 del alojamiento informático 405 está formada preferentemente en primer lugar, tal como mediante un proceso de moldeo convencional, y el cuerpo de ala flexible 410 se sobremoldea a continuación en la parte superior de la porción superior 435. Es decir, la porción superior 435 se coloca en un molde conformado apropiadamente, es decir, uno que, cuando la porción superior 435 se coloca en el mismo, tiene una cavidad restante conformada de acuerdo con la forma deseada del cuerpo de ala flexible 410, y el cuerpo de ala flexible 410 está moldeado en la parte superior de la porción superior 435. Como resultado, el cuerpo de ala flexible 410 y la porción superior 435 se fusionarán o adherirán juntas, formando una única unidad. Como alternativa, la porción superior 435 del alojamiento informático 405 y el cuerpo de ala flexible 410 pueden formarse juntos, tal como mediante moldeo en un único molde, para formar una única unidad. La unidad única formada, sin embargo, puede a continuación voltearse de manera que el lado inferior de la porción superior 435 se enfrenta hacia arriba, y los contenidos del alojamiento informático 405 pueden colocarse en la porción superior 435, y la porción superior 435 y la porción inferior 440 pueden fijarse una a la otra. Como otra alternativa más, el cuerpo de ala flexible 410 puede formarse por separado, tal como mediante un proceso de moldeo convencional, y el alojamiento informático 405, y en particular la porción superior 435 del alojamiento informático 405, puede fijarse al cuerpo de ala flexible 410 mediante uno de varios métodos conocidos, tales como

mediante un adhesivo, mediante ajuste por presión o atornillando las dos piezas juntas. A continuación, el resto del alojamiento informático 405 se ensamblaría como se ha descrito anteriormente. Se apreciará que en lugar de ensamblar el resto del alojamiento informático 405 después de que se ha fijado la porción superior 435 al cuerpo de ala flexible 410, el alojamiento informático 405 podría ensamblarse en primer lugar y a continuación fijarse al cuerpo de ala flexible 410.

Haciendo referencia a la Figura 21, se muestra un diagrama de bloques de una realización alternativa. Esta realización alternativa incluye el dispositivo sensor autónomo 700 que funciona como un dispositivo independiente, lo que significa que puede recopilar y/o generar los diversos tipos de datos descritos en el presente documento en relación con el dispositivo sensor 10 y el dispositivo sensor 400 y proporcionar datos de estado analítico al usuario sin la interacción con un aparato localizado remotamente tal como la unidad de monitorización central 30. El dispositivo sensor autónomo 700 incluye un procesador que está programado y/o adaptado de otra manera para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear datos de estado analítico desde los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario, los datos obtenidos desde los mismos, y los datos introducidos mediante el usuario, todos los cuales se almacenan y se acceden según sea necesario desde la memoria proporcionada en el dispositivo sensor autónomo 700. El dispositivo sensor autónomo 700 puede comprender el dispositivo sensor 10 mostrado en las Figuras 1 y 2 que incluye microprocesador 20 y la memoria 22 o el dispositivo sensor de brazalete 400 mostrado en las Figuras 12-17 que incluye la unidad de procesamiento 490 y la SRAM 610.

Como se muestra esquemáticamente en la Figura 21, los datos pueden introducirse en el dispositivo sensor autónomo 700 en un número de maneras. El dispositivo sensor autónomo 700 puede incluir uno o más sensores fisiológicos 705 como se describe en el presente documento para facilitar la recopilación de datos indicativos de los diversos parámetros fisiológicos del usuario. El dispositivo sensor autónomo 700 puede incluir también uno o más sensores contextuales 710 como se describe en el presente documento para facilitar la recopilación de datos indicativos de diversos parámetros contextuales del usuario. Como se indica mediante el número de referencia 715, el dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para posibilitar la entrada manual de datos mediante el usuario. Por ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 puede incluir un botón de entrada de datos, tal como un botón 470 del dispositivo sensor de brazalete 400, a través del cual un usuario podría introducir manualmente información tal como información relacionada con diversas actividades de la vida del usuario como se describe en el presente documento o información relacionada con la operación y/o control del dispositivo sensor autónomo 700, por ejemplo, el establecimiento de recordatorios o alertas como se describe en el presente documento. En este ejemplo, la activación del botón 470 puede grabar simplemente o realizar una indicación de tiempo de que un evento tal como una comida ha tenido lugar, necesitando que el portador asigne un significado a esa indicación de tiempo a través de entrada de datos en un momento posterior. Como alternativa, la activación del botón 470 en ciertas secuencias, tales como una activación, dos activaciones sucesivas, tres activaciones sucesivas, etc., pueden preestablecerse para tener diferentes significados específicos. Un portador podría seguir un menú o guía de tales secuencias de activación preestablecidas para introducir datos relevantes. Como alternativa, el dispositivo sensor autónomo 700 puede incluir unos medios más sofisticados para entrada manual de información tal como un teclado numérico, una pantalla táctil, un micrófono, o un dispositivo de control remoto, por ejemplo un dispositivo de control remoto incorporado en un reloj de muñeca. En el caso de un micrófono, el procesador del dispositivo sensor autónomo 700 se proporcionaría con software de reconocimiento de voz bien conocido o similares para convertir el habla de entrada en datos usables.

Como se indica mediante los números de referencia 720 y 725, la información que comprende datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales y los datos obtenidos desde los mismos pueden introducirse en el dispositivo sensor autónomo 700 a través de la interacción con otros dispositivos. Además, la información tal como los datos de toma de contacto o datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales y los datos obtenidos desde los mismos pueden emitirse desde el dispositivo sensor autónomo 700 a tales otros dispositivos. De acuerdo con una realización, la interacción es en forma de comunicación inalámbrica entre el dispositivo sensor autónomo 700 y otro dispositivo apto para comunicación inalámbrica por medio de un transceptor inalámbrico proporcionado en el dispositivo sensor autónomo 700, tal como el transceptor inalámbrico 565 mostrado y descrito en relación con la Figura 20. La interacción de dispositivo a dispositivo puede ser explícita, como se muestra mediante el número de referencia 720, lo que significa que el usuario del dispositivo sensor autónomo 700 ha iniciado la interacción deliberadamente. Por ejemplo, un usuario puede activar un botón en una báscula para cargar datos al dispositivo sensor autónomo 700. La interacción de dispositivo a dispositivo puede ocultarse también, como se muestra mediante el número de referencia 725, lo que significa que el usuario del dispositivo sensor autónomo 700 no inicia la interacción deliberadamente. Por ejemplo, un gimnasio puede tener un sensor que transmite inalámbricamente una señal al dispositivo de detección 700 cuando el usuario entra y deja el gimnasio para la indicación de la hora cuando el usuario comenzó y finalizó un entrenamiento.

Como se muestra esquemáticamente en la Figura 21, la información puede emitirse o transmitirse desde el dispositivo sensor autónomo 700 en un número de maneras. Tal información puede incluir los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o parámetros contextuales, los datos obtenidos desde los mismos, los datos introducidos manualmente mediante el usuario, los datos de estado analítico, o cualquier combinación de los mismos. Como se muestra mediante los números de referencia 730, 735 y 740, la información puede emitirse o

transmitirse en una manera audible tal como mediante una serie de tonos o pitidos, o una voz grabada mediante un dispositivo tal como un altavoz, en una manera visual tal como mediante uno o más LED, o en una manera táctil tal como mediante vibración. Por ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para emitir un tono o tonos, iluminar un LED o unos LED, o vibrar como un recordatorio para un evento, tal como un recordatorio para comer o hacer ejercicio en un momento particular, o cuando se ha alcanzado una meta, tal como un número objetivo de calorías quemadas durante un entrenamiento, o se ha detectado una condición, tal como ovulación. Como alternativa, el dispositivo sensor autónomo 700 puede proporcionarse con unos medios de salida visual más sofisticados tales como un LCD similar a aquellos encontrados en teléfonos celulares, buscapersonas y asistentes digitales personales comercialmente disponibles. Con un LCD o un dispositivo similar y las capacidades de salida visual ampliadas proporcionarían que el dispositivo sensor autónomo 700 pueda adaptarse para emitir o transmitir alguna o toda la información descrita en relación con la Figuras 5 a 11 en el mismo o un formato similar. Por ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 podría proporcionar datos de estado analítico en forma del Índice de Salud al usuario. Como una alternativa adicional, el dispositivo sensor autónomo 700 puede acoplarse al dispositivo informático 750 tal como un ordenador personal, un teléfono celular, un buscapersonas, un asistente digital personal, otro dispositivo sensor autónomo 700 o cualquier otro dispositivo que tenga un procesador mediante conexión cableada 755 o conexión inalámbrica 760. Por ejemplo, la unidad de cargador de batería 480 mostrada en la Figura 19 puede usarse para proporcionar la conexión cableada 755 o la conexión inalámbrica 760. En esta configuración, la pantalla del dispositivo informático podría usarse para emitir visualmente información desde el dispositivo sensor autónomo 700. Se apreciará que puesto que el dispositivo informático 750 incluye unos medios de salida sofisticados tales como un LCD, puede usarse para emitir o transmitir al usuario alguna o toda la información descrita en relación con las Figuras 5 a 11, tal como el Índice de Salud, en el mismo o un formato similar.

También, el dispositivo informático 750 puede usarse a su vez para controlar otros dispositivos, tales como las luces o el termostato en un hogar, basándose en datos emitidos mediante el dispositivo sensor autónomo 700, tal como el hecho de que el portador se ha dormido o el hecho de que la temperatura de la piel del portador ha alcanzado un cierto nivel. En otras palabras, el dispositivo sensor autónomo 700, y en particular su procesador, puede adaptarse para provocar que un dispositivo informático 750 desencadene un evento tras la detección de una o más condiciones fisiológicas y/o contextuales mediante el dispositivo sensor autónomo 700. Como alternativa, el dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para provocar que un dispositivo informático 750 desencadene un evento basándose en la información recibida desde otro dispositivo informático 750.

El dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para interactuar con e influir a un dispositivo de medios electrónico interactivo, tal como un videojuego, o un dispositivo de medios electrónico no interactivo, tal como en un dispositivo de visualización tal como un DVD o reproductor de disco de vídeo digital que reproduce una película grabada digitalmente. Por ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para transmitir información relacionada con el estado fisiológico del portador del videojuego, que a su vez ajusta las características del juego, tal como el nivel de dificultad. Como otro ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 puede adaptarse para transmitir información relacionada con el estado fisiológico del portador al dispositivo que presenta la película grabada digitalmente que a su vez ajusta las características, tales como el resultado, de la película.

Adicionalmente, el dispositivo sensor autónomo 700 puede incluir el dispositivo de detección de localización 765, tal como una etiqueta de identificación ultrasónica o una de frecuencia de radio, para posibilitar a un dispositivo informático 750 detectar la localización geográfica del dispositivo sensor autónomo 700, tal como la localización del dispositivo sensor autónomo 700 en un espacio definido tal como un edificio. En una realización, una indicación de localización provoca que el dispositivo informático 750 desencadene un evento, tal como reducir la temperatura en una habitación que corresponde a la localización indicada, basándose preferentemente en la detección mediante el dispositivo sensor autónomo 700 de una o más condiciones fisiológicas del portador, tal como la temperatura de la piel. En otra realización, la indicación de localización provoca que el dispositivo informático 750 desencadene un evento, tal como reducir la temperatura en una habitación que corresponde a la localización indicada, si el dispositivo sensor autónomo 700 detecta una o más condiciones fisiológicas, tales como una temperatura de la piel del portador que está por encima de un cierto nivel. Además, los medios de entrada del dispositivo informático, tales como el ratón y el teclado de un ordenador personal, el teclado numérico de un teléfono celular o buscapersonas, o la pantalla táctil de un asistente digital personal, pueden usarse para introducir manualmente información en el dispositivo sensor autónomo 700.

Los diferentes modos de salida pueden usarse en combinación para proporcionar diferentes tipos y niveles de información a un usuario. Por ejemplo, el dispositivo sensor autónomo 700 podría llevarse mediante un individuo mientras hace ejercicio y puede usarse un LED o un tono para señalar que se ha alcanzado una meta de un cierto número de calorías quemadas. El usuario podría a continuación transmitir datos adicionales inalámbricamente desde el dispositivo sensor autónomo 700 a un dispositivo informático 750 tal como un teléfono celular después de que él o ella haya terminado de hacer ejercicio para ver datos tales como la frecuencia cardíaca y/o la frecuencia respiratoria con el tiempo.

Como una realización alternativa adicional, en lugar de proporcionarse el procesador en el dispositivo sensor autónomo 700 que está programado y/o adaptado de otra manera para generar los datos obtenidos y para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear los datos de estado analítico, el dispositivo informático 750 podría

programarse así también. En esta realización, el dispositivo sensor autónomo 700 recopila y/o genera los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario, los datos introducidos manualmente mediante el usuario, y/o los datos de entrada como un resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725, todos los cuales se almacenan en la memoria proporcionada en el dispositivo sensor autónomo 700. Estos datos se cargan a continuación periódicamente en el dispositivo informático 750 que a su vez genera datos obtenidos y/o datos de estado analítico. Como alternativa, el procesador del dispositivo sensor autónomo 700 podría programarse para generar los datos obtenidos con el dispositivo informático 750 que se programa y/o adapta de otra manera para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear datos de estado analítico basándose en datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos y/o contextuales, datos obtenidos desde los mismos, datos introducidos manualmente mediante el usuario y/o datos introducidos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725 cargados desde el dispositivo sensor autónomo 700. Como una alternativa adicional más, el procesador del dispositivo sensor autónomo 700 podría programarse y/o adaptarse de otra manera para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear datos de estado analítico basándose en datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos y/o contextuales, datos obtenidos desde los mismos, datos introducidos manualmente mediante el usuario y/o datos introducidos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725 cargados desde el dispositivo sensor autónomo 700 estando programado el dispositivo informático 750 para generar los datos obtenidos. En cualquier alternativa, cualquiera o todos los datos indicativos de parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario, los datos obtenidos desde los mismos, los datos introducidos manualmente mediante el usuario, los datos introducidos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725 y los datos de estado analítico pueden verse a continuación mediante el usuario que usa los medios de salida del dispositivo informático programado 750 u otro dispositivo informático 750 al que se descargan los datos. En la última alternativa, todo menos los datos de estado analítico puede emitirse también mediante el dispositivo sensor autónomo 700 como se describe en el presente documento.

El dispositivo informático 750 en estas realizaciones alternativas puede conectarse a una red electrónica, tal como internet, para posibilitarle comunicar con la unidad de monitorización central 30 o similares. La programación del dispositivo informático 750 que le posibilita generar los datos obtenidos y/o los datos de estado analítico puede modificarse, con una configuración de este tipo, o reemplazarse descargando los datos relevantes para el dispositivo informático 750 a través de la red electrónica.

Como una realización alternativa adicional más, el dispositivo informático 750 puede proporcionarse con una extensión escrita personalizada adaptada para proporcionar la funcionalidad de presentación de datos a través del uso de un programa explorador bien conocido. En esta realización, el dispositivo sensor autónomo 700 recopila y/o genera los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario, los datos obtenidos, los datos introducidos mediante el usuario, la entrada de datos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725, y/o los datos de estado analítico basándose en los mismos y carga estos datos al dispositivo informático 750. La extensión proporcionada en el dispositivo informático 750 a continuación genera páginas de presentación apropiadas basándose en los datos que pueden verse mediante el usuario que usa el explorador proporcionado con el dispositivo informático 750. La extensión puede modificarse/actualizarse desde una fuente tal como la unidad de monitorización central 30 a través de una red electrónica tal como internet.

Haciendo referencia a las Figuras 22-26, se muestra una realización alternativa del dispositivo sensor en 800. El dispositivo sensor 800 puede ser una realización específica de cualquiera del dispositivo sensor 10 descrito en relación con las Figuras 1-11 o del dispositivo sensor autónomo 700 descrito en relación con la Figura 21. El dispositivo sensor 800 incluye el alojamiento 805 fijado a la sección flexible 810, que es similar al cuerpo de ala flexible 410 mostrado en las Figuras 12-17. La sección flexible 810 está adaptada para enganchar, tal como envolviendo o conformando, al menos una porción del cuerpo humano, tal como el brazo superior, para posibilitar al dispositivo sensor 800, en combinación con una correa extraíble 811 insertada a través de las ranuras 812 proporcionadas en la sección flexible 810, que se lleve en el cuerpo. Preferentemente, la sección flexible 810 está fabricada de un material que tiene un durómetro de entre 75 y 85 Shore A. La sección flexible 810 puede tomar diversas formas y puede estar fabricada de un material de tela, una película de plástico flexible o un material elástico que tenga un adhesivo similar en estructura a una venda adhesiva desechable Band-Aid®. En la realización mostrada en las Figuras 22-26, el alojamiento 805 está fijado permanentemente a la sección flexible 810, tal como mediante un proceso de sobremoldeo o comoldeo, a través del uso de un material adhesivo, o mediante un mecanismo de sujeción tal como uno o más tornillos. El alojamiento 805 incluye la porción superior 815 fijada a la porción inferior 820 mediante cualquier medio conocido, incluyendo, por ejemplo, un material adhesivo, tornillos, ajustes por presión, soldadura sónica o soldadura térmica. De acuerdo con una realización preferida, se proporciona un sello hermético al agua entre la porción superior 815 y la porción inferior 820. Un sello hermético al agua de este tipo se proporciona cuando se usa soldadura sónica o soldadura térmica. Como alternativa, podría proporcionarse una junta tórica entre la porción superior 815 y la porción inferior 820 para crear el sello hermético al agua.

Como puede observarse más fácilmente en las Figuras 23, 24 y 26, fijados a la porción inferior 820 del alojamiento 805 están los sensores GSR 825. Los sensores GSR 825 miden la conductividad de la piel entre dos puntos y pueden comprender electrodos formados de un material tal como acero inoxidable, oro o goma carbonizada conductora. Preferentemente, los sensores GSR 825 tienen una forma curvada oblonga como se muestra en la

Figura 23, muy parecida a una forma de judía, que muestra alguna porción de los sensores GSR 825 para mantener contacto con el cuerpo incluso si el dispositivo sensor 800 está balanceándose o moviéndose de otra manera mientras se lleva. Más preferentemente, los sensores GSR 825 incluyen protuberancias 830, o algún otra superficie texturizada tridimensional, a lo largo de la superficie de los mismos para perturbar la piel y empujar entre los pelos para asegurar un buen contacto con la piel. Además, las protuberancias 830 proporcionan canales para el movimiento del sudor debajo del dispositivo sensor 800, en lugar de atrapar el sudor, sin importar la orientación del dispositivo sensor con respecto al cuerpo. También fijado a la porción inferior 820 está el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 y el componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840, comprendiendo cada uno una placa fabricada de un material térmicamente conductor tal como acero inoxidable. Preferentemente, el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 y el componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840 están fabricados de un material que tiene unas propiedades de conducción térmica de al menos 12,9 W/mK, tal como acero inoxidable 304. Preferentemente, los sensores GSR 825 están espaciados al menos 1,1 cm (0,44 pulgadas) entre sí, y al menos 0,22 cm (0,09 pulgadas) del componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 y del componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840. Los sensores GSR 825, el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 y el componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840 están adaptados para estar en contacto con la piel del portador cuando se lleva el dispositivo sensor 800, y facilitar la medición de los datos de GSR, del flujo de calor del cuerpo y de la temperatura de la piel. Como puede observarse más fácilmente en las Figuras 22, 24 y 26, fijados a la porción superior 815 del alojamiento 805 están el componente de interfaz de ambiente del flujo de calor 845 y el componente de interfaz de temperatura ambiente 850, que están fabricados también de un material térmicamente conductor tal como acero inoxidable, preferentemente un material que tiene propiedades de conducción térmica de al menos 12,9 W/mK, tal como acero inoxidable 304. El componente de interfaz de ambiente del flujo de calor 845 y el componente de interfaz de temperatura ambiente 850 facilitan la medición del flujo de calor desde el cuerpo y la temperatura ambiente, respectivamente, proporcionando una interfaz térmica para el entorno circundante. Para mejorar adicionalmente la medición de estos parámetros, se proporcionan orificios 855 en la sección flexible 810 para exponer el componente de interfaz de ambiente del flujo de calor 845 y el componente de interfaz de temperatura ambiente 850 al aire ambiente. Preferentemente, los orificios 855 están dimensionados de modo que la sección flexible 810 contiene tan poca piel como sea posible en las regiones que rodean el componente de interfaz de ambiente del flujo de calor 845 y el componente de interfaz de temperatura ambiente 850 para permitir que fluya el aire fuera de la piel del portador para pasar estos componentes.

Los sensores GSR 825, el flujo de calor, el componente de interfaz de piel 835, el componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840, o cualquier otro componente de detección que entre en contacto con la piel puede proporcionarse con una pluralidad de microagujas para, entre otras cosas, mejorar el contacto eléctrico con la piel y proporcionar acceso en tiempo real al fluido intersticial en y por debajo de la epidermis, acceso que puede usarse para medir diversos parámetros tales como el nivel de pH de la piel a través de métodos de electroquímica, basados en impedancia u otros bien conocidos. Las microagujas mejoran el contacto eléctrico penetrando el estrato córneo de la piel para alcanzar la epidermis. Tales microagujas son bien conocidas en la técnica y pueden fabricarse de un material de metal o de plástico. Las microagujas de la técnica anterior se describen en, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 6.312.612 perteneciente a Procter and Gamble Company. Basándose en la aplicación particular, variará el número, densidad, longitud, anchura en el punto o base, distribución y espaciado de las microagujas.

Haciendo referencia a la Figura 26, que es una sección transversal tomada a lo largo de las líneas A-A en la Figura 22, se muestran los componentes internos del dispositivo sensor 800, alojados en el alojamiento 805. La placa de circuito impreso o PCB 860 está fijada a la porción superior 815 del alojamiento 805 y recibe y soporta los componentes electrónicos proporcionados dentro del alojamiento 805. Fijados a un lado inferior de la PCB 860 y acoplados electrónicamente a los sensores GSR 825 están los contactos 865, que comprenden preferentemente patillas de contacto chapadas en oro como los contactos Pogo® disponibles de Everett Charles Technologies en Pomona, California. También fijado al lado inferior de la PCB 860 está el termistor de temperatura de la piel 870, un ejemplo adecuado del cual es el termistor modelo 100K6D280 fabricado por BetaTherm Corporation en Shrewsbury, Massachusetts. El termistor de temperatura de la piel 870 está, de acuerdo con una realización preferida, acoplado térmicamente al componente de interfaz de piel de temperatura de la piel 840 mediante un material de interfaz térmicamente conductor 875. El material de interfaz térmicamente conductor 875 puede ser cualquier tipo de interfaz térmicamente conductora conocida en la técnica, incluyendo, por ejemplo, rellenos de huecos térmicamente conductores, materiales de interfaz de cambio de fase térmicamente conductores, cintas térmicamente conductoras, compuestos o epoxis curables en el sitio térmicamente conductores y grasas térmicas. Los materiales de interfaz térmicamente conductora adecuados incluyen una matriz de politetrafluoroetileno expandida rellena con nitrógeno de boro comercializada bajo la marca comercial PolarChip CP8000 por W. L. Gore & Associates, Inc. y un elastómero de silicona relleno con nitrógeno de boro y aluminio en un soporte de lámina de aluminio de 0,013 cm (5 mil.) de grosor con dorso adhesivo denominado A574, que está disponible a partir de la división de Chomerics de Parker Hannafin Corp. localizada en Woburn, Massachusetts. Proporcionado en la parte superior de la PCB 860 está el termistor de temperatura ambiente cercano al cuerpo 880, un ejemplo adecuado del cual es el termistor modelo NTHS040ZN0IN100KJ fabricado por Vishay Intertechnology, Inc. en Malvern, Pennsylvania. El termistor de temperatura ambiente cercano al cuerpo 880 está acoplado térmicamente al componente de interfaz de temperatura ambiente 850 mediante el material de interfaz térmicamente conductor 875.

Haciendo aún referencia a la Figura 26, una realización preferida del dispositivo sensor 800 incluye una realización

particular de un aparato para medir el flujo de calor entre un cuerpo vivo y el entorno ambiente descrito en la solicitud en trámite junto con la presente con N° de Serie 09/822.890. Específicamente, el conducto de calor 885 se proporciona en el alojamiento 805. Como se usa en el presente documento, la expresión conducto de calor se refiere a uno o más conductores de calor que están adaptados para transferir de manera única o conjuntamente calor desde una localización a otra, tal como un conductor fabricado de acero inoxidable. El conducto de calor 885 está acoplado térmicamente al componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 mediante el material de interfaz térmicamente conductor 875. Proporcionado en el lado inferior de la PCB 860 está un primer termistor de flujo de calor 890A, y proporcionado en la parte superior de la PCB 860 está un segundo termistor de flujo de calor 890B. La PCB 860 actúa como un miembro de base para soportar estos componentes. Se apreciará que un miembro de base separado y alejado de la PCB 860 puede sustituirse por lo tanto como una configuración alternativa. Un ejemplo adecuado de ambos termistores de flujo de calor 890A y 890B son los termistores de flujo de calor 890A y 890B que están soldados a terminales proporcionados en la PCB 860. El segundo termistor de flujo de calor 890B está acoplado térmicamente a la interfaz de ambiente de flujo de calor 845 mediante el material de interfaz térmicamente conductor 875. Como es bien conocido en la técnica, la PCB 860 está fabricada de un material rígido o flexible, tal como fibra de vidrio, que tiene una resistencia o resistividad térmica K conocida preseleccionada. El flujo de calor fuera del cuerpo del portador puede determinarse midiendo una primera tensión V1 con el termistor de flujo de calor 890A y una segunda tensión V2 con el termistor de flujo de calor 890B. Estas tensiones están entonces diferenciadas eléctricamente, tal como usando un amplificador diferencial, para proporcionar un valor de tensión que, como es bien conocido en la técnica, puede usarse para calcular la diferencia de temperatura (T2-T1) entre los lados superior e inferior de la PCB860. El flujo de calor puede calcularse a continuación de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Flujo de calor} = K(T2-T1)$$

La combinación de la PCB 860 y los termistores de flujo de calor 890A y 890B son por lo tanto una forma de un sensor de flujo de calor. Una ventaja de la configuración del aparato para medir el flujo de calor mostrado en la Figura 26 es que, debido a la orientación vertical de los componentes, se simplifica el ensamblaje del aparato para medir el flujo de calor, y por lo tanto el dispositivo sensor 800 en su totalidad. Añadiendo también a la simplicidad está el hecho de que los materiales de interfaz térmicamente conductores que incluyen una capa adhesiva fina en uno o ambos lados puede usarse para materiales de interfaz térmicamente conductores 875, que posibilita que los componentes se adhieran unos con los otros. Además, los termistores 890A y 890B son componentes relativamente económicos, en comparación con un sensor de flujo de calor integral tales como aquellos comercialmente disponibles de RdF Corporation de Hudson, New Hampshire, reduciendo de esta manera el coste del dispositivo sensor 800. Aunque los termistores de flujo de calor 890A y 890B se han descrito como que se proporcionan en la PCB 860 en la realización mostrada en la Figura 26, se apreciará que puede usarse cualquier pieza de material que tenga una resistividad K conocida. Adicionalmente, otros dispositivos de medición de temperatura conocidos en la técnica, tales como un termopar o termopila, pueden sustituirse para los termistores de flujo de calor 890A y 890B. Como una alternativa adicional, el conducto de calor 885 puede omitirse de manera que la comunicación térmica entre el termistor de flujo de calor 890A y el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 se proporciona mediante una o más piezas del material de interfaz térmicamente conductor 875. Como otra alternativa adicional, el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 puede omitirse de manera que la comunicación térmica entre el termistor de flujo de calor 890A y la piel se proporciona mediante cualquiera o ambos del conducto de calor 885 y una o más piezas del material de interfaz térmicamente conductor 875. En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, la combinación de uno o más del conducto de calor 885, una o más piezas de material de interfaz térmicamente conductor 875, y el componente de interfaz de piel de flujo de calor 835 actúan como un comunicador de energía térmica para colocar el termistor de flujo de calor 890A en comunicación térmica con el cuerpo del portador del dispositivo sensor 800.

La Figura 27 es un diagrama esquemático que muestra una realización de la arquitectura de sistema del dispositivo sensor 800, y en particular cada uno de los componentes que se proporciona en o está acoplado a la PCB 860.

Como se muestra en la Figura 27, la PCB 860 incluye la unidad de procesamiento 900, que puede ser un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otro dispositivo de procesamiento que pueda adaptarse para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento, en particular la funcionalidad descrita en relación con el microprocesador 20 mostrado en la Figura 2, la unidad de procesamiento 490 mostrada en la Figura 20, o el dispositivo sensor autónomo 700 mostrado en la Figura 21. Un ejemplo adecuado de la unidad de procesamiento 900 es el Dragonball EZ comercializado por Motorola, Inc. de Schaumburg, Illinois. Proporcionado también en la PCB 860 está el acelerómetro 905, que puede ser cualquiera de un acelerómetro de dos ejes o de tres ejes. Un ejemplo adecuado de un acelerómetro de dos ejes es el acelerómetro Modelo ADXL202 comercializado por Analog Devices, Inc. de Norwood, Massachusetts, y un ejemplo adecuado de un acelerómetro de tres ejes es el acelerómetro modelo ACH-04-08-05 comercializado por Measurement Specialties Incorporated en Norristown, Pensilvania. Las señales de salida del acelerómetro 905 se pasan a través de las memorias intermedias 910 y se introducen al convertidor de analógico a digital 915, denominado como A/D que a su vez está acoplado a la unidad de procesamiento 900. Los sensores GSR 825 están acoplados al convertidor A/D 915 a través del bucle de corriente 920, el filtro de paso bajo 925 y el amplificador 930. El bucle de corriente 920 comprende un amplificador operacional y una pluralidad de resistencias y aplica una corriente pequeña fija entre los dos sensores GSR 825 y mide la tensión entre ellos. La tensión medida es directamente proporcional a la resistencia de la piel en contacto

con los electrodos. De manera similar, los termistores de flujo de calor 890A y 890B están acoplados al convertidor A/D 915 y a la unidad de procesamiento 900, donde se realizan los cálculos del flujo de calor, a través del filtro de paso bajo 935 y del amplificador 940.

- 5 El monitor de batería 945, que comprende preferentemente un divisor de tensión con filtro de paso bajo para proporcionar tensión de batería promedio, monitoriza el nivel de alimentación restante de la batería recargable 950. La batería recargable 950 es preferentemente una celda de ion litio/polímero de litio de 3,7 V. La batería recargable 950, que es la fuente de alimentación principal para el dispositivo sensor 800, está acoplada a la unidad de procesamiento 900 a través del regulador de tensión 955. La batería recargable 950 puede recargarse usando
- 10 cualquiera del cargador 960 o el cable USB 965, ambos de los cuales pueden acoplarse al dispositivo sensor 800 a través de la interfaz de USB 970. Preferentemente, la interfaz de USB 970 puede sellarse herméticamente, tal como con un plástico retirable o clavija de goma, para proteger los contactos de la interfaz de USB 970 cuando no están en uso.
- 15 La PCB 860 incluye adicionalmente el termistor de temperatura de la piel 870 para detectar la temperatura de la piel del portador del dispositivo sensor 800, y el termistor de temperatura ambiente cercano al cuerpo 880 para detectar la temperatura ambiente en el área cerca del cuerpo del portador del dispositivo sensor 800. Cada uno de estos componentes está desviado y acoplado a la unidad de procesamiento 900 a través del convertidor A/D 915.
- 20 De acuerdo con una realización específica del dispositivo sensor 800, la PCB 860 puede incluir uno o ambos de un sensor de luz ambiente y un sensor ambiental de sonido; mostrados en 975 en la Figura 27, acoplados al convertidor A/D 915. El sensor de luz ambiente y el sensor de sonido ambiental pueden adaptarse para simplemente detectar la presencia o ausencia de luz o sonido ambiente, el estado cuando se haya superado una luz ambiente o nivel de
- 25 sonido umbral, o una lectura que refleje el nivel real de luz o sonido ambiente. Un ejemplo adecuado de un sensor de sonido ambiente es el Cartucho de Micrófono de Condensador WM-60A comercializado por Matsushita Electric Corporation of America localizada en Secaucus, New Jersey, y ejemplos adecuados de un sensor de luz ambiente son el fototransistor Optek OPR5500 y el fotodiodo Optek OPR5910 comercializados por Optek Technology, Inc. localizada en Carrollton, Texas. Además, la PCB 860 puede incluir el sensor de ECG 980, que incluye dos o más electrodos, para medir la frecuencia cardíaca del portador, y el sensor de impedancia 985, que incluye también una
- 30 pluralidad de electrodos, para medir la impedancia de la piel del portador. El sensor de impedancia 985 puede ser también un sensor EMG que proporciona una indicación de la actividad muscular del portador. Los electrodos que forman parte del sensor ECG 980 o del sensor de impedancia 985 pueden ser electrodos especializados para tales sensores, o pueden ser los electrodos desde los sensores GSR 825 multiplexados para mediciones apropiadas. El sensor ECG 980 y el sensor de impedancia 985 están acoplados cada uno al convertidor A/D 915.
- 35 La PCB 860 incluye adicionalmente el transceptor de RF 990, acoplado a la unidad de procesamiento 900, y la antena 995 para transmitir y recibir inalámbricamente datos a y desde dispositivos inalámbricos en proximidad al dispositivo sensor 800. El transceptor de RF 990 y la antena 995 pueden usarse para transmitir y recibir datos a y desde un dispositivo tal como una cinta que se usa por un portador del dispositivo sensor 800 o un monitor de
- 40 frecuencia cardíaca llevado por el portador del dispositivo sensor 800, o para cargar y descargar datos a y desde un dispositivo informático tal como un PDA o un PC. Además, el transceptor de RF 990 y la antena 995 pueden usarse para transmitir información a un dispositivo de realimentación tal como un micrófono de conductividad ósea llevado por un bombero para permitir al bombero conocer si se ha detectado una condición que puede amenazar la seguridad del bombero, tal como el nivel de hidratación o nivel de fatiga, mediante el dispositivo sensor 800. Como
- 45 se describe en detalle en relación con la Figura 21, el dispositivo sensor autónomo 700 puede acoplarse al dispositivo informático 750 para posibilitar que se comuniquen datos entre los mismos. Por lo tanto, como una alternativa adicional, el transceptor de RF 990 y la antena 995 pueden usarse para acoplar el dispositivo sensor 800 a un dispositivo informático tal como el dispositivo informático 750 mostrado en la Figura 21. Una configuración de este tipo posibilitaría al dispositivo sensor 800 transmitir datos y recibir datos desde el dispositivo informático 750,
- 50 por ejemplo un dispositivo informático llevado en la muñeca. El dispositivo informático podría usarse para posibilitar a un usuario introducir datos, que pueden almacenarse a continuación en el mismo o transmitirse al dispositivo sensor 800, y para presentar datos, incluyendo datos transmitidos desde el dispositivo sensor 800. La configuración permitiría también que se dividieran tareas de cálculo entre el dispositivo sensor 800 y el dispositivo informático 750, denominado en el presente documento como cálculo compartido, como se describe en detalle en relación con la
- 55 Figura 21.
- Como se muestra en la Figura 27, la PCB 860 puede incluir el sensor de proximidad 1000 que está acoplado a la unidad de procesamiento 900 para detectar si el dispositivo sensor 800 se está llevando en el cuerpo. El sensor de proximidad 1000 puede usarse también como una manera para encender y apagar automáticamente el dispositivo
- 60 sensor 800. El sensor de proximidad comprende preferentemente un condensador, la capacitancia eléctrica del cual cambia a medida que el dispositivo sensor 800 se acerca al cuerpo. La PCB 860 puede incluir también un el transductor de sonido 1005, tal como un timbre, acoplado a la unidad de procesamiento 900 a través del controlador 1010.
- 65 El dispositivo sensor 800 puede proporcionarse también con sensores además de aquellos mostrados en la Figura 27, tales como aquellos conocidos mediante la Patente de Estados Unidos N° 5.853.005. La patente '005 enseña un

transductor de sonido acoplado a un terminal que contiene un material de transmisión acústica. El terminal y el transductor de sonido pueden usarse para detectar señales acústicas generadas mediante el cuerpo que a su vez pueden convertirse en señales representativas de parámetros fisiológicos tales como la frecuencia cardíaca o frecuencia respiratoria. Además, en lugar de estar integrado en el dispositivo sensor 800 como parte de uno o más del alojamiento 805, la sección flexible 810 o la correa 811, puede proporcionarse un aparato de detección conocido mediante la patente '005 separado del dispositivo sensor 800 y puede acoplarse, cableado o inalámbricamente, al dispositivo sensor 800. De acuerdo con la '005, el transductor de sonido o acústico es preferentemente un hidrófono piezoeléctrico, de electretes o basado en condensadores, similar a aquellos usados en la Marina en aplicaciones de sonar, pero puede ser cualquier otro tipo de tipo de sensor de detección de presión y movimiento a prueba de agua.

El aparato de detección como se enseña en la patente '005 es un ejemplo de lo que se deberá denominar en el presente documento como un sensor de parámetro de corazón no ECG, lo que significa que tiene las siguientes dos cualidades: (1) no necesita realizar mediciones a través del torso usando al menos dos contactos separados por alguna distancia; y (2) no mide la actividad eléctrica del corazón. El aparato de detección como se enseña mediante la patente '005 se ha mostrado que puede detectar la información de frecuencia cardíaca e información relacionada con latidos individuales del corazón con alta fiabilidad bajo ciertas circunstancias, dependiendo principalmente de factores que incluyen la proximidad del aparato al corazón, el nivel de ruido ambiente, y artefactos de sonido relacionados con el movimiento provocado por el movimiento del cuerpo. Como resultado, el aparato de detección como se enseña mediante la patente '005 es más fiable cuando se lleva en un entorno ambiente con un bajo nivel de ruido ambiente y cuando el cuerpo no se está moviendo.

Ciertas características, sensores y capacidades de detección del dispositivo sensor 800 pueden mejorar la fiabilidad y precisión de un sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012 tal como el aparato de detección como se enseña mediante la patente '005 que se incorpora en el mismo o se acopla al mismo. Por ejemplo, en una realización específica, el dispositivo sensor 800 es particularmente adecuado para llevarse en el brazo superior. El brazo superior es una buena localización para un el dispositivo sensor 800 que tiene un sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012 incorporado en el mismo puesto que está cerca del corazón y proporciona un espacio para el dispositivo sensor que le permite ser discreto y cómodo de llevar. Además, el sensor de sonido ambiental mostrado en 975 en la Figura 27 puede usarse para filtrar el ruido ambiente de las señales detectadas mediante el sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012 para aislar la señal de sonido que se origina desde el cuerpo. El filtrado de la señal producido mediante un sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012 tal como el aparato de detección como se enseña mediante la patente '005 de esta manera puede usarse tanto en el caso donde un aparato de este tipo esté incorporado en el dispositivo sensor 800 y en el caso donde esté separado pero acoplado al dispositivo sensor 800 como se ha descrito anteriormente. Adicionalmente, el sonido generado por el movimiento del cuerpo que no se crea mediante el corazón puede tenerse en cuenta para y ajustarse para el uso de un sensor o sensores que detectan o que puede usarse para identificar sonidos del cuerpo generados como resultado de movimiento del cuerpo, tal como el acelerómetro 905 mostrado en las Figuras 27 y 29 o los sensores de posición del cuerpo o presión de músculo identificados en la Tabla 1. Por ejemplo, las pisadas crean sonido en el cuerpo que puede reducir la relación de señal a ruido de un sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012, que probablemente dará como resultado falsos positivos y falsos negativos en identificaciones de latidos de corazón. Como es bien conocido en la técnica, el acelerómetro 905 puede funcionar como un indicador de pisadas. El acelerómetro 905 puede usarse por lo tanto para filtrar o restar de la señal detectada mediante el sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012 señales relacionadas con artefactos de movimiento de sonido producidos mediante el movimiento del cuerpo tales como mediante pisadas.

Diversas metodologías para realizar el filtrado o resta de las señales descritas en el presente documento son conocidas por los expertos en la materia. Tal filtrado o resta de señales usado en relación con la monitorización de señales dispares, algunas usadas para cancelación de ruido y algunas usadas para su medición directa, es conocida también como integración de datos.

El dispositivo sensor 800 puede usarse para poner parámetros alrededor y proporcionar un contexto para las lecturas realizadas mediante sensor de parámetro cardíaco no ECG 1012 de modo que puede identificarse la lectura imprecisa y compensarse. Por ejemplo, el dispositivo sensor 800 puede usarse para detectar un gasto de energía en tiempo real del portador así como el tipo de actividad en la que está participando el portador, tal como corriendo o montando en bicicleta. Por lo tanto, como otro ejemplo de cómo los sensores y capacidades de detección del dispositivo sensor 800 pueden usarse para aumentar la fiabilidad y precisión de un sensor de parámetro cardíaco no ECG 1012 a través de integración de datos, el gasto de energía e información de tipo de actividad pueden usarse para proporcionar un contexto en el que los parámetros relacionados con el corazón detectados mediante sensor de parámetro cardíaco no ECG 1012 pueden evaluarse y posiblemente filtrarse. Por ejemplo, si el dispositivo sensor 800 detecta que una persona está quemando 13 calorías por minuto y está montando en bicicleta, y el sensor de parámetro cardíaco no ECG 1012 está indicando que la frecuencia cardíaca del portador es de 60 latidos por minuto, entonces es altamente probable que sea necesaria una filtración adicional de la señal desde el sensor de parámetro cardíaco no ECG basado en acústica 1012.

Otros dispositivos de detección de parámetro cardíaco no de ECG bien conocidos incluyen, por ejemplo aquellos

basados en tecnología de radar de impulso de micro-potencia, aquellos basados en el uso de galga extensiométrica basada en piezoelectrónica, y aquellos basados en plestimografía, que implica la medición de cambios en el tamaño de una parte del cuerpo según se modifica mediante la circulación de sangre en esa parte. Se apreciará que el rendimiento de estos dispositivos puede mejorarse también a través del uso de integración de datos como se describe en el presente documento. Otro sensor que puede incorporarse en el dispositivo sensor 800 mide la presión con la que se mantiene el dispositivo sensor 800 contra el cuerpo del portador. Un sensor de este tipo podría ser capacitivo o resistivo por naturaleza. Una instalación de este tipo coloca una galga extensiométrica piezoresistiva en la parte trasera del cierre para medir la pequeña desviación del plástico a medida que se aplica aumentando la fuerza aplicada. Los datos recopilados desde un sensor de este tipo pueden usarse para compensar las lecturas de otros sensores en el dispositivo sensor 800 de acuerdo con las lecturas de un sensor de este tipo.

También proporcionado en la PCB 860 y acoplado a la unidad de procesamiento 900 está el conmutador 1015. El conmutador 1015 está acoplado también al botón 1020 proporcionado en el alojamiento 805. El botón 1020, activando el conmutador 1015, puede usarse para introducir información en el dispositivo sensor 800, tal como indicación de tiempo para marcar la aparición de un evento tal como tomar medicación. Preferentemente, el botón 1020 tiene una realimentación de detención positiva táctil cuando deja de presionarse, y una forma cóncava para evitar dejar de presionarlo accidentalmente. También, en la realización mostrada en las Figuras 22-26, la sección flexible 810 incluye la membrana 1022 que cubre y sella el botón 1020. En las realizaciones mostradas en las Figuras 30-32, una membrana 1022 similar puede proporcionarse en la sección flexible 810, y, preferentemente, también en el alojamiento 805 de manera que el botón 1020 se sella cuando se retira el alojamiento 805 de la sección flexible 810. Como alternativa, puede proporcionarse un orificio en la sección flexible 810 que expone el botón 1020 y la membrana 1022 cuando el alojamiento 805 está unido a la sección flexible 810. Además, acoplados a la unidad de procesamiento 900 en la PCB 860 están los LCD y/o LED 1025 para emitir información al portador. La Figura 28 muestra una realización alternativa del dispositivo sensor 800 en la que se proporciona el LCD 1025 en una cara superior del alojamiento 805. Como una alternativa a los LCD o LED 1025, el dispositivo sensor 800 puede incluir una pantalla electromecánica de la técnica anterior que retiene su capacidad para presentar información incluso cuando ya no se proporciona alimentación a la misma.

Una pantalla de este tipo se describe en la Patente de Estados Unidos Nº 6.368.287 B1, e incluye una pluralidad de marcadores que comprenden un elemento de calentamiento en miniatura y un revestimiento de material sensible al calor. Cuando se pasa corriente a través de uno de los elementos de calentamiento, se calienta, induciendo de esta manera un cambio en el color del material de revestimiento. El cambio de color es permanente, incluso después de que el elemento de calentamiento se enfríe. Tales pantallas son relativamente baratas y por lo tanto están bien adaptadas para uso en las realizaciones del dispositivo sensor 800 que se diseñan para ser elementos desechables, posiblemente de un único uso.

El oscilador 1030 se proporciona en la PCB 860 y suministra el reloj de sistema a la unidad de procesamiento 900. El circuito de reseteo 1035 está acoplado a la unidad de procesamiento 900 y posibilita que la unidad de procesamiento se resetee a una configuración inicial convencional.

Finalmente, el dispositivo de almacenamiento de datos no volátil 1040, tal como un chip de memoria flash, se proporciona para almacenar información recopilada y/o generada mediante el dispositivo sensor 800. Preferentemente, el almacenamiento de datos no volátil 1040 incluye al menos 128 K de memoria. El dispositivo de almacenamiento de programa no volátil 1045, tal como un chip de ROM FLASH, se proporciona para almacenar los programas requeridos para operar el dispositivo sensor 800.

Como una alternativa, un microprocesador con convertidores A/D integrales, almacenamiento de datos, y almacenamiento de programas puede sustituirse por la unidad de procesamiento 900, el convertidor A/D 915, almacenamiento de datos no volátil 1040 y memoria no volátil 1045. Un ejemplo adecuado de un microprocesador de este tipo es el procesador Texas Instruments Modelo MSP430.

Cualquier componente que forma una parte del dispositivo sensor 800 que entra en contacto con la piel del portador no debería degradarse, en una realización preferida, en durómetro, elasticidad, color u otra propiedad física o química cuando se expone a aceites para la piel, transpiración, desodorante, aceites o lociones bronceadores, hidratantes de piel, perfume o alcohol isopropílico. Además, tales componentes son preferentemente hipoalergénicos.

La Figura 29 muestra una realización alternativa de la PCB 860 en la que la batería recargable 950, el regulador de tensión 955, el cargador 960 y el cable USB 965 se han reemplazado por una batería desechable de tipo AAA 1050 y convertidor de potencia 1055. El convertidor de potencia 1055 usa un inductor para potenciar la tensión de la batería de tipo AAA 1050 a los 3,0-3,3 V requeridos para ejecutar la electrónica en la PCB 860. Un convertidor de potencia adecuado 1055 es el modelo MAX1724 comercializado por Maxim Integrated Products, Inc. de Sunnydale, California.

Haciendo referencia a las Figuras 30 y 31, se muestra una realización alternativa del dispositivo sensor 800 en la que el alojamiento 805 está unido de manera extraíble a la sección flexible 810. Como se muestra en las Figuras 30

y 31, el alojamiento 805 se proporciona con una ranura 1060 junto con el borde exterior de la misma que está adaptado para recibir en la misma la lengua 1065 proporcionada en el lado inferior de la sección flexible 810 para unir de manera segura pero extraíble el alojamiento 805 a la sección flexible 810. A través de la interacción de la ranura 1060 y la lengua 1065, el alojamiento 805 por lo tanto puede meterse y sacarse fácilmente de la sección flexible 810. Una configuración de este tipo posibilita al alojamiento 805 unirse fácilmente a múltiples secciones flexibles que tienen tamaños y formas que son diferentes de la sección flexible 810 siempre que la sección flexible incluya una lengua similar a la lengua 1065. Una sección flexible alternativa de este tipo puede dimensionarse y conformarse en partes particulares del cuerpo, tal como la pantorrilla o muslo, y puede comprender una prenda tal como una camiseta que tiene la lengua o lenguas localizadas en lugares de interés, tales como el brazo superior o el pecho izquierdo superior, posibilitando el último que se sitúe el alojamiento 805 por encima del corazón del portador. La Solicitud de Estados Unidos en trámite junto con la presente con N° de Serie 09/419.600, propiedad del cesionario de la presente solicitud, identifica varias localizaciones en el cuerpo que están particularmente bien adaptadas para recibir sensores de dispositivo particularmente dimensionados y conformados para evitar la interferencia con el movimiento y flexibilidad del cuerpo. Como se apreciará por los expertos en la materia, la ranura 1060 y la lengua 1065 pueden intercambiarse de manera que la ranura 1060 se proporciona en la sección flexible 810 y la lengua 1065 se proporciona en el alojamiento 805. Como se apreciará también por los expertos en la materia, existen múltiples estructuras alternativas para unir de manera segura pero extraíble el alojamiento 805 a la sección flexible 810. Estas estructuras alternativas incluyen, sin limitación, adhesivos temporales, tornillos, un ajuste hermético entre el alojamiento 805 y la sección flexible 810 que sujeta los dos juntos por fricción, imanes proporcionados en cada uno del alojamiento 805 y la sección flexible 810, broches y mecanismos de presión bien conocidos, una porción roscada proporcionada en el alojamiento 805 adaptada para recibir roscas de la sección flexible 810, una junta tórica o una banda elástica similar adaptada para adaptar alrededor de una porción de la sección flexible 810 y en una ranura proporcionada en el alojamiento 805 cuando se coloca la sección flexible 810 por encima del alojamiento 805, o simplemente presión cuando el alojamiento 805 se coloca en el cuerpo y la sección flexible 810 se coloca sobre la misma y unida al cuerpo tal como mediante la correa 811. Haciendo referencia a la Figura 32, se muestra una estructura alternativa adicional más para asegurar de manera extraíble la sección flexible 810 al alojamiento 805 en la que la sección flexible 810 comprende una banda elástica o similar que está adaptada para adaptarse en una ranura 1062 proporcionada en el alojamiento 805. El alojamiento 805 y la sección flexible 810 pueden colocarse a continuación en el cuerpo y mantenerse en su lugar mediante la correa 811 o similar insertada a través de huecos 1064 entre el alojamiento 805 y la sección flexible 810.

La Figura 33 muestra una realización alternativa del dispositivo sensor 800 como se muestra en las Figuras 30 y 31 que están adaptadas para ajustar automáticamente o modificar los parámetros de operación del dispositivo sensor 800, tal como su funcionalidad, ajustes o capacidades, dependiendo de la sección flexible particular a la que está unido el alojamiento 805. Por ejemplo, el cálculo de un parámetro, tal como el gasto de energía, puede depender de información que es particular para cada individuo, tal como la edad, altura, peso, y sexo. En lugar de tener que introducir cada individuo esa información en el dispositivo sensor 800 cada vez que él o ella desean llevar el dispositivo, cada individuo que va a llevar el dispositivo podría introducir la información una vez y tener su propia sección flexible que provoca que el dispositivo sensor realice mediciones basándose en su información particular. Como alternativa, la memoria en el dispositivo sensor 800 para almacenamiento de datos de usuario puede dividirse en varios compartimentos, uno para cada usuario, para evitar la mezcla de datos de usuario. El dispositivo sensor 800 puede adaptarse para modificar dónde se almacenan los datos recopilados dependiendo de la sección flexible particular que se esté usando. Además, el dispositivo sensor 800 puede calibrarse y recalibrarse de manera diferente con el tiempo dependiendo de la sección flexible particular a la que esté conectado el alojamiento 805 ya que aprende acerca de cada portador particular y sus hábitos, demografías y/o actividades.

De acuerdo con una realización particular, el alojamiento 805 se proporciona con el primer conmutador magnético 1070 y el segundo conmutador magnético 1075, cada uno en la PCB 860. Proporcionado en o dentro de la sección flexible 810, tal como mediante una técnica de moldeo por inserción, está el imán 1080. El imán 1080 está situado en o dentro la sección flexible 810 de manera que se alinea con y activa de esta manera uno del primer conmutador magnético 1070 y del segundo conmutador magnético 1075 cuando el alojamiento 805 está unido a la sección flexible 810. En la realización mostrada en la Figura 33, el segundo conmutador magnético 1075 se activará. Se proporcionará también una segunda sección flexible 810 similar a la sección flexible 810 mostrada en la Figura 33, siendo la diferencia que el imán 1080 proporcionado en ella se situará de manera que el primer conmutador magnético 1070 se active cuando el alojamiento 805, el mismo alojamiento 805 mostrado en la Figura 33, se una a la segunda sección flexible 810. El alojamiento 805, y en particular la unidad de procesamiento 900, pueden programarse para modificar su funcionalidad, ajustes y capacidades dependiendo de cuál del primer conmutador magnético 1070 y del segundo conmutador magnético 1075 se active, es decir, cuál sección flexible 810 particular se esté usando. Por lo tanto, un marido y mujer pueden compartir un único alojamiento 805 pero tener diferentes alas 810 con imanes 1080 localizados en diferentes lugares. En un caso de este tipo, el alojamiento 805 puede programarse para operar con funcionalidad, ajustes o capacidades particulares al marido cuando se active el primer conmutador magnético 1070, y con funcionalidad, ajustes o capacidades particulares a la esposa cuando se active el segundo conmutador magnético 1075. Aunque únicamente se muestran dos conmutadores magnéticos en la Figura 33, se apreciará que pueden usarse múltiples conmutadores magnéticos y múltiples secciones flexibles para permitir que se programe el dispositivo sensor 800 para múltiples portadores, tales como una familia entera, teniendo cada miembro de la familia su propia sección flexible. Como otra alternativa adicional, pueden proporcionarse múltiples

secciones flexibles que están adaptadas para llevarse en diferentes partes del cuerpo, teniendo cada una un imán colocado en una localización diferente. El alojamiento 805 puede a continuación programarse para tener funcionalidad, ajustes o capacidades particulares al tipo de detección a hacerse en cada parte diferente del cuerpo, con los conmutadores magnéticos colocados para activarse cuando el alojamiento 805 se una a la sección flexible apropiada. El dispositivo sensor 800 de acuerdo con esta realización es por lo tanto un dispositivo "inteligente". Como se apreciará por un experto en la materia, pueden usarse muchas alternativas al primer y segundo conmutadores magnéticos 1070 y 1075 y al imán 1080 para proporcionar la funcionalidad descrita en relación con la Figura 33. Tales alternativas incluyen, sin limitación, los conmutadores mecánicos proporcionados en el alojamiento 805 que están activados mediante una porción sobresaliente, tal como una patilla, proporcionada en una localización particular en la sección flexible 810, conmutadores ópticos que comprenden una serie de sensores de luz proporcionados en el alojamiento 805 que se activan cuando se bloquea, refleja o filtra la luz circundante, de una manera particular con una o más secciones translúcidas y una única sección opaca, reflectante o de filtrado que se proporciona de manera selectiva en la sección flexible 810 en localizaciones particulares, no activando las secciones translúcidas los correspondientes conmutadores y activando la sección opaca, reflectante o de filtrado el correspondiente conmutador óptico, los conmutadores electrónicos proporcionados en el alojamiento 805 activados mediante un conductor proporcionado en localizaciones particulares en la sección flexible 810. Como otra alternativa adicional, el alojamiento 805 puede proporcionarse con múltiples conmutadores y cada una de las secciones flexibles 810 puede proporcionarse con uno o más activadores de conmutador situados para activar ciertos conmutadores seleccionados. Los parámetros de operación del alojamiento 805 se adaptarían en esta realización para cambiar dependiendo del conjunto particular de uno o más conmutadores que se activen. Esta realización emplea por lo tanto un esquema de codificación para modificar los parámetros de operación del alojamiento 805 que dependen de qué sección flexible 810 se use. Como otra alternativa adicional, el alojamiento 805 puede proporcionarse con un único conmutador adaptado para modificar los parámetros de operación del alojamiento 805 dependiendo de la manera en que o estado en el cuál se active, tal como mediante las propiedades de los activadores de conmutador. Por ejemplo, el conmutador puede ser un conmutador magnético que se active de una pluralidad de diferentes maneras dependiendo del nivel o intensidad magnética del imán proporcionado en cada sección flexible 810. Podría proporcionarse a continuación una pluralidad de secciones flexibles 810, teniendo cada una un imán de una intensidad diferente. Además, cualquier sección flexible 810 particular puede proporcionarse con una pluralidad de imanes que tienen diferentes intensidades pudiendo cada imán activar el conmutador en el alojamiento 805 de una manera diferente. Una sección flexible 810 de este tipo podría desencadenar de manera selectiva parámetros de operación del alojamiento 805, tal como girando un ala de la porción de flexible 805 para alinear un imán particular con el conmutador. Como una alternativa, el conmutador podría ser un conmutador eléctrico y los activadores de conmutador podrían ser conductores que tienen diferentes resistencias. El conmutador podría activarse, en esta realización, de diferentes maneras dependiendo de la resistencia medida del activador de conmutador que cierra el circuito.

Haciendo referencia a la Figura 34, como una realización adicional aún del dispositivo sensor 800, el alojamiento 805 puede proporcionarse con el material adhesivo 1085 en un lado trasero del mismo para posibilitar al alojamiento 805 unirse de manera extraíble a porciones seleccionadas del cuerpo, tal como el pecho izquierdo superior por encima del corazón, sin la sección flexible 810. El material adhesivo 1085 puede ser cualquier adhesivo bien conocido que uniría de manera segura el alojamiento 805 al cuerpo y le posibilitaría llevarse durante un periodo de tiempo, pero que posibilitaría fácilmente también que se retirara el alojamiento 805 del cuerpo después de uso. El material adhesivo 1085 puede comprender, por ejemplo, un refuerzo de espuma de adhesivo de doble cara que permitiría unión cómoda del alojamiento 805 al cuerpo. Adicionalmente, el alojamiento 805 puede fabricarse de una película plástica flexible bien conocida o similares, tal como la que se conoce en la Patente de Estados Unidos N° 6.368.287 B1, que, debido al bajo coste, posibilitaría que el dispositivo sensor 800 fuera desechable. Un dispositivo sensor desechable de este tipo puede incluir también una pantalla electromecánica anteriormente descrita para mejorar su capacidad de ser desechable. En una realización adaptada para la colocación por encima del pecho izquierdo superior o cualquier otra región apropiada para detectar parámetros relacionados con el corazón, el dispositivo sensor 800 incluiría uno o más sensores descritos en el presente documento para detectar parámetros relacionados con el corazón tales como frecuencia cardíaca, variabilidad de latido a latido o entre latidos, ECG o EKG, oximetría de pulso, sonidos del corazón, tal como detectados con un micrófono, una acción mecánica del corazón, tal como detectada con ultrasonidos o dispositivos de radar de micro-pulso.

Las Figuras 35A-H ilustran realizaciones relacionadas con el diseño ergonómico del dispositivo sensor 800. Haciendo referencia a las Figuras 35A y 35B, se muestra un alojamiento 1100 de un dispositivo sensor de la técnica anterior que tiene una sección transversal rectangular apoyado en el cuerpo 1110 de un portador del dispositivo sensor de la técnica anterior. Como se observa en la Figura 35B, cuando el cuerpo 1110 se flexiona y forma una concavidad, como puede ocurrir muchas veces cada minuto en diversas partes del cuerpo o durante periodos de tiempo prolongados dependiendo de la posición de diversas partes del cuerpo durante actividades particulares, se provoca que una porción significativa del alojamiento 1100 se retire del cuerpo 1110. Cuando se provoca que el alojamiento 1100 se retire de esta manera, la capacidad del dispositivo sensor de la técnica anterior para realizar mediciones con precisión y recopilar datos se pone en peligro, especialmente para alguna lectura a tomar cerca del centro de la sección central indicada mediante las flechas en la Figura 35B.

Las Figuras 35C-H ilustran una sección transversal del alojamiento 805 del dispositivo sensor 800 tomada a lo largo

de las líneas C-C mostrada en la Figura 23. La sección transversal mostrada en las Figuras 35C-H se toma cerca de la porción media del alojamiento 805 mostrado en la Figura 23 entre los sensores GSR 825. Como se observa en la Figura 35C, la superficie inferior 1115 del alojamiento 805 se proporciona con una forma generalmente convexa de manera que, cuando el cuerpo 1110 flexiona y forma una concavidad, una porción sustancial de la superficie inferior 1115 del alojamiento 805 permanece en contacto con el cuerpo 1110 ajustándose en la concavidad. Como se observa en la Figura 35D, cuando el cuerpo 1110 flexiona en la dirección opuesta para crear una convexidad, la porción central del alojamiento 805, indicada mediante la flecha en la Figura 35D, permanece en contacto con el cuerpo 1110. Como se muestra en la Figura 35E, esto se cumple incluso si el alojamiento 805 fuera a mecarse en la concavidad formada en el cuerpo 1110. Haciendo referencia a la Figura 35F, el cuerpo 1110 puede, a veces, flexionar hasta un grado extremo, es decir, más del máximo anticipado para el que se diseñó, de manera que, incluso si la superficie inferior 1115 se proporciona con una forma convexa, puede provocar aún que la superficie inferior 1115 se retire del cuerpo 1110. Una solución a este problema se ilustra en la Figura 35G, en la que los extremos laterales 1120A y 1120B del alojamiento 805 se proporcionan con porciones redondeadas 1125A y 1125B, respectivamente adyacentes a y que incluyen extremos laterales opuestos de la superficie inferior 1115. Las porciones redondeadas 1125A y 1125B posibilitan al alojamiento 805 situarse más bajo y ajustarse en la concavidad creada cuando el cuerpo 1110 flexiona hasta un grado extremo. Además, las porciones redondeadas 1125A y 1125B proporcionan una portabilidad más cómoda ya que eliminan bordes agudos 1130A y 1130B mostrados en la Figura 35F que entran en contacto con el cuerpo 1110. La Figura 35H muestra cómo el cuerpo 1110 tendrá a confirmar la forma del alojamiento 805 debido al menos en parte a la viscosidad de la piel cuando el cuerpo 1110 está en una condición relajada.

La Figura 37 es una vista isométrica del alojamiento 805. Específicamente, la superficie inferior 1115, que es la superficie interior del alojamiento 805 para montar adyacente al cuerpo del portador, incluye un eje longitudinal 1141 y un eje transversal 1142. La superficie inferior 1115 tiene generalmente forma cóncava que tiene un eje de concavidad 1143 que es coincidente con el eje longitudinal 1141, lo que significa que recorre en una primera dirección desde el primer extremo lateral 1144 de la superficie interior 1115 a un segundo extremo lateral 1145 de la superficie interior 1115. La superficie inferior 1115 tiene una forma generalmente convexa que tiene un eje de convexidad 1146 que es coincidente con el eje transversal 1142, lo que significa que recorre en una segunda dirección desde el tercer extremo lateral 1147 de la superficie interior 1115 al cuarto extremo lateral 1148 de la superficie interior 1115. Como puede observarse en la Figura 37, la primera y segunda direcciones, y el eje longitudinal 1141 y el eje transversal 1142, son generalmente perpendiculares entre sí.

Haciendo referencia a las Figuras 38A-D, se apreciará que el alojamiento 805 que tiene una superficie superior plana 1150 y extremos laterales planos 1130A y 1130B puede tender a ser empujado y golpeado mediante el objeto 1155, tal como una pared o puerta o la esquina o borde de un cajón, armario o escritorio, moviendo de esta manera el alojamiento 805 en el cuerpo 1110 puesto que las superficies planas no están bien adaptadas para desviar el objeto 1155. El movimiento del alojamiento 805 en el cuerpo 1110 afectará de manera perjudicial la capacidad del dispositivo sensor 800 para realizar con precisión mediciones y recopilar datos. Las Figuras 39A-G ilustran diversas realizaciones que están adaptadas para desviar el objeto 1155 y evitar sustancialmente el movimiento del alojamiento 805 en el cuerpo 1110. Además, las formas mostradas en las Figuras 39A-G aumentan la durabilidad del dispositivo sensor 800 y lo hacen más fácil de poner y de llevar ropa y similares, tal como un traje de neopreno, sobre el dispositivo sensor 800. Como se observa en la Figura 39A, el alojamiento 805 puede tener laterales ahusados 1160A y 1160B de manera que la anchura del alojamiento 805 disminuye en la dirección desde la superficie inferior 1115 a la superficie superior 1150. Como alternativa, haciendo referencia a la Figura 39B, la superficie superior 1150 del alojamiento 805 puede tener una forma convexa. Como una alternativa adicional, como se observa en la Figura 39C, el alojamiento 805 puede proporcionarse con porciones redondeadas 1165A y 1165B que se encuentran con las porciones redondeadas 1135A y 1135B de manera que los extremos laterales del alojamiento 805 tienen sustancialmente forma semicircular. Como se muestra en la Figura 39D, el alojamiento 805 puede tener ambos lados ahusados 1160A y 1160B y una superficie superior 1150 con una forma convexa. La Figura 39E es una modificación del alojamiento 805 mostrado en la Figura 39E en el que los puntos 1170A y 1170B donde las porciones redondeadas 1135A y 1135B encuentran los lados ahusados 1160A y 1160B, respectivamente, están a su vez redondeadas. La Figura 39F es una variación del alojamiento 805 mostrado en la Figura 39E que tiene lados ahusados alargados 1160A y 1160B. La Figura 39G muestra cómo la capacidad del alojamiento 805, tal como la realización mostrada en la Figura 39E, para desviar el objeto 1155 puede mejorarse mediante la adición de la sección flexible 810 que tiene una superficie exterior sustancialmente convexa. Además, se proporciona un canal de aire entre la sección flexible 810 y el cuerpo 1110 para permitir que el calor fluya lejos del cuerpo 1110.

Haciendo referencia a la Figura 40, se muestra una vista en planta superior de un dispositivo de entrada y salida, abreviado E/S, de datos 1200. La Figura 41 es una vista en sección transversal parcial del dispositivo de E/S 1200 tomada a lo largo de las líneas A-A en la Figura 40. De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo de E/S 1200 está en comunicación electrónica con el dispositivo sensor 1201 mostrado en la Figura 40 a través de la conexión de comunicaciones 1230, que puede comprender una conexión cableada o una conexión inalámbrica como se describe en otra parte en el presente documento. El dispositivo sensor 1201 detecta parámetros fisiológicos y/o contextuales humanos, y puede ser uno cualquiera del dispositivo sensor 400 mostrado en las Figuras 12-17, el dispositivo sensor autónomo 700 mostrado en la Figura 21, o el dispositivo sensor 800 mostrado en las Figuras 22-26. El dispositivo de E/S 1200 incluye el alojamiento 1205 y el LCD 1210 unido al

alojamiento 1205. Pueden usarse diversos dispositivos de visualización alternativos en lugar de un LCD para presentar información, y tal presentación de información y dispositivos de visualización no están limitados a dispositivos de visualización visual, sino que pueden incluir diversas pantallas táctiles o audibles como se describe en otra parte en el presente documento. El LCD 1210 puede presentar información relacionada con los parámetros fisiológicos y/o contextuales humanos detectados mediante el dispositivo sensor 1201 que se transmiten al dispositivo de E/S mediante el dispositivo sensor 1201 a través de la conexión de comunicaciones 1230. Por lo tanto, el dispositivo de E/S 1200 puede presentar la misma información y proporcionar la misma realimentación que cualquiera de los dispositivos sensores anteriormente escritos. El dispositivo de E/S 1200 incluye también el botón 1215 y el selector 1220. El selector 1220 está montado de manera movable en la ranura 1225 proporcionada en el alojamiento 1205 de manera que el selector 1220 es libre de girar alrededor de la superficie superior del alojamiento 1205 tanto el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj en la ranura 1225. El botón 1215 y el selector 1220 pueden usarse para escribir o introducir información en el dispositivo de E/S 1200 para almacenamiento posterior en y uso mediante el dispositivo de E/S 1200 y/o transmisión al dispositivo sensor 1201. Por lo tanto, LCD 1210 puede presentar también información que se escribe o se introduce en el dispositivo de E/S 1200, o información generada desde tal información escrita o introducida. El dispositivo de E/S 1200 puede tomar cualquier número de formas, incluyendo, pero sin limitación, una forma similar a reloj adaptada para ser llevada en la muñeca, una forma que puede engancharse mediante un clip a o integrarse en una bolsa o ropa, o llevarse de otra manera fácilmente en un bolsillo o un bolso, una forma similar a buscapersonas o PDA comercialmente disponibles bien conocidos, una forma que puede ser extraíble, tal como unida magnéticamente al dispositivo sensor 1201 u otro aparato tal como un salpicadero de coche, o la forma de un llavero. El dispositivo de E/S 1200 podría ser también un dispositivo electrónico separado tal como una báscula de peso, caso en el que la báscula de peso puede comprender un sensor que comunica información al dispositivo sensor 1201.

Se apreciará que, en la realización donde el dispositivo sensor 1201 es el dispositivo sensor autónomo 700, el dispositivo de E/S 1200 puede realizar las funciones de entrada de datos manual indicada mediante y descrita en relación con el número de referencia 715 en la Figura 21. Adicionalmente, en esta realización, el dispositivo de E/S 1200 puede ser el dispositivo informático 750 mostrado en la Figura 21. Como se ha descrito en relación con la Figura 21, esta configuración proporciona varias posibilidades para recopilación, generación y presentación de datos. Específicamente, el dispositivo sensor 1201, como se ha descrito en relación con el dispositivo sensor autónomo 700 mostrado en la Figura 21 y el objeto de la solicitud de patente de Estados Unidos con número de serie 09/923.181 propiedad del cesionario de la presente, puede recopilar y/o generar datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales del usuario, datos introducidos manualmente mediante el usuario, tal como usando el botón 1215 y el selector 1220, y/o datos introducidos como un resultado de interacción de dispositivo a dispositivo mostrada en 720 y 725 en la Figura 21. El dispositivo sensor 1201 puede a continuación generar datos obtenidos y datos de estado analítico que pueden transmitirse al dispositivo de E/S 1200 para presentación. Como alternativa, el dispositivo sensor 1201 puede programarse para generar datos obtenidos, que, junto con los datos recopilados mediante el dispositivo sensor 1201, pueden transmitirse al dispositivo de E/S 1200, y el dispositivo de E/S 1200 puede programarse y/o adaptarse de otra manera para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear datos de estado analítico basándose en los datos indicativos de uno o más parámetros fisiológicos y/o contextuales, los datos deducidos desde los mismos, los datos introducidos manualmente mediante el usuario y/o los datos introducidos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo. Los datos deducidos y los datos de estado analítico así creados pueden presentarse al usuario con el LCD 1210. Como otra alternativa adicional, los datos indicativos de diversos parámetros fisiológicos y/o contextuales, los datos introducidos manualmente, y/o los datos introducidos como resultado de la interacción de dispositivo a dispositivo pueden transmitirse al dispositivo de E/S 1200, y el dispositivo de E/S 1200 puede programarse y/o adaptarse de otra manera para incluir las utilidades y algoritmos necesarios para crear datos obtenidos y/o datos de estado analítico desde las fuentes de datos anteriores, todos los cuales pueden a continuación presentarse al usuario con el LCD 1210. El dispositivo de E/S 1200 puede usar también la información introducida en él, tal como usando el botón 1215 y el selector 1220, para crear datos obtenidos y/o datos de estado analítico, o puede usar datos detectados mediante un sensor proporcionado en el dispositivo de E/S 1200 como se describe en otra parte en el presente documento para el mismo fin. Además, la generación de tales datos puede compartirse con o descargarse a un dispositivo informático separado en comunicación electrónica con el dispositivo de E/S 1200, tal como un PC local o un servidor remoto. En cada una de las realizaciones anteriores, el dispositivo de E/S puede estar en comunicación electrónica con y transmitir datos a otro dispositivo más, tal como un dispositivo informático o un auricular o dispositivo de comunicación táctil llevado por un bombero u otro primer respondedor o un corredor. En este caso, el dispositivo de E/S 1200 actúa como un retransmisor de información. En el caso del bombero u otro primer respondedor, los datos pueden indicar un estado fisiológico importante, tal como nivel de hidratación, según se determina mediante el dispositivo sensor 1201, y en el caso de un corredor, los datos pueden indicar gasto calórico o distancia recorrida.

Como es conocido en la técnica, existe un número de configuraciones para construir el dispositivo de E/S 1200 de modo que el botón 1215 y el selector 1220 pueden usarse para introducir información en el dispositivo de E/S 1200. Tales botones y selectores están comercialmente disponibles a partir de Duraswitch Industries, Inc. localizada en Mesa, Arizona bajo los nombres pulsador PUSHGATE™ y thiNcoder™ ROTOR, respectivamente. La Patente de Estados Unidos Nº 5.666.096 es propiedad de Duraswitch Industries, Inc. y describe la tecnología de conmutador giratorio usada en el conmutador thiNcoder™ ROTOR. La patente '096 describe un conmutador giratorio que incluye una capa de sustrato inferior y una capa de membrana superior separada mediante un espaciador no conductor. La

superficie interna de la capa de membrana lleva un conjunto de electrodos que definen los contactos espaciados de al menos un conmutador eléctrico. La capa de membrana también lleva un armazón metálico eléctricamente conductor, en forma de un disco circular plano, que se recibe en una apertura anular proporcionada en el espaciador. El conmutador incluye adicionalmente un mando de accionamiento giratorio que lleva un acoplador en su lado inferior. El acoplador es un imán que puede modelarse o atraparse de otra manera en el mando. El acoplador fuerza el armazón contra la superficie interna de la membrana por medio del campo magnético que se origina desde el acoplador. El acoplador funciona tanto para crear la presión de contacto de conmutador así como para arrastrar la armadura desde un contacto a otro cuando un usuario gira el mando. En operación, cuando el mando se gira, el acoplador gira con el mando y, mediante el acoplamiento magnético entre el acoplador y el armazón, el armazón gira con el mando también. A medida que la armadura gira, se mueve en y fuera de contacto de cortocircuito con el contacto o contactos en la membrana. Cuando la armadura está en contacto de cortocircuito con un contacto, el conmutador correspondiente está cerrado. Como se apreciará por los expertos en la materia, son conocidos diversos esquemas de codificación para convertir el accionamiento del uno o más conmutadores en información que puede usarse mediante un procesador u otro dispositivo acoplado al conmutador.

Como alternativa, la Patente de Estados Unidos Nº 6.225.980 B1, describe el dispositivo de entrada de selector giratorio para ordenadores portátiles incluyendo un miembro aislante que sobresale de una placa de circuito impreso, un columna conectada de manera rígida a la placa de circuito impreso, un selector giratorio, un anillo de conmutador llevado mediante el selector y un anillo de presión conectado de manera rígida al selector. El selector, el anillo de conmutador y el anillo de presión giran juntos alrededor de la periferia de la columna. El anillo conmutador lleva al menos dos imanes separados 180°, y una pluralidad de sensores de efecto Hall están montados en la placa de circuito impreso y radican justo por debajo de la superficie del material aislante. La posición de los imanes relativa con cualquiera de los sensores de efecto Hall puede usarse para generar una señal de salida basándose en la posición del selector. La patente '980 describe también un mecanismo basado en resorte para posibilitar que se mueva el selector entre la primera y segunda posiciones, en el que los resortes desvían el selector hacia la primera posición vertical y se requiere presión hacia abajo para mover el selector hacia la segunda posición vertical. Se incluye un imán adicional en un brazo flexible llevado mediante el anillo conmutador. Tras el movimiento del selector desde la primera posición vertical a la segunda posición vertical, el imán se mueve en una dirección hacia otro sensor de efecto Hall montado en la placa de circuito impreso. Este sensor de efecto Hall produce una señal cada vez que se deja de presionar el selector, señal que puede usarse para controlar el ordenador portátil asociado. La patente '980 establece además que puede proporcionarse un conmutador momentáneo, tal como en el centro del selector, para producir otra señal de control informática.

De acuerdo con la patente '980, el dispositivo de entrada de selector giratorio de múltiples conmutadores descrito en la misma, que genera señales a partir de la rotación del selector y de dejar la presión del selector y/o un conmutador momentáneo, puede usarse en lugar de dispositivos de entrada de ratón convencionales como un mecanismo para controlar e introducir información en un ordenador. Por ejemplo, la patente '980 establece que el selector puede girarse para desplazarse a través de una lista de elementos que aparecen en un dispositivo de visualización del ordenador, y el selector o el conmutador momentáneo pueden dejarse de presionar para seleccionar un elemento identificado. En la realización preferida, el selector no puede dejar de presionarse mientras se esté girando y viceversa.

Como otro ejemplo, la Patente de Estados Unidos Nº 5.959.611, describe un sistema informático portátil que incluye una CPU, una interfaz de entrada, una pantalla y un dispositivo de entrada, en el que el dispositivo de entrada comprende un conmutador giratorio o el selector y tres conmutadores de encendido/apagado. El conmutador giratorio puede ser un conmutador giratorio codificado en binario de 16 posiciones que emite un código Gray de cuatro dígitos que representa la posición del conmutador. Como es conocido en la técnica, un código Gray es un esquema de codificación binaria especial en el que los números o posiciones adyacentes tienen códigos que se diferencian en únicamente una posición de bit. Los conmutadores de encendido/apagado pueden presionar momentáneamente el botón de los conmutadores situados para rodear el conmutador giratorio.

La interfaz de entrada traduce el movimiento rotacional del conmutador giratorio y el dejar de presionar los conmutadores de encendido/apagado en datos formateados apropiadamente para la CPU. Específicamente, cuatro conductores llevan una primera señal de entrada producida mediante el conmutador giratorio indicativo de su posición, y cada uno de los tres conductores separados llevan segundas señales de entrada generadas mediante el dejar de presionar de cada uno de los conmutadores de encendido/apagado. La patente '611 establece que la primera señal de entrada puede usarse para identificar secuencialmente, a través de la rotación del selector, información que aparece en la pantalla, y las segundas señales de entrada pueden usarse para seleccionar una pieza identificada de información. La interfaz de entrada puede implementarse usando un microcontrolador PIC que está programado para codificar la primera y segunda señales de entrada en, por ejemplo, un byte de ocho bits transmitido a la CPU que consiste en un byte para cada vez que se deja de pulsar el conmutador y cada giro del conmutador giratorio. Un byte de ocho bits de este tipo, de acuerdo con la patente '611, consiste en seis bits significativos. Los bits 5 y 6 representan el conmutador giratorio girando en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario a las agujas del reloj, respectivamente. Si uno de estos bits se establece a 1, indicando de esta manera una rotación en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario de las agujas del reloj, entonces los bits 1 a 4 representan la señal de entrada del código Gray. Si ambos de estos bits se establecen a cero,

entonces los bits 1 a 4 representan el dejar de pulsar de uno de cuatro posibles conmutadores de encendido/apagado, únicamente tres de los cuales están realmente en uso en el dispositivo descrito en la patente '611. En otras palabras, si alguno de los bits 1 a 4 se establece a uno, entonces el conmutador correspondiente se acaba de dejar de presionar.

Como es conocido en la técnica, pueden seleccionarse porciones o zonas particulares de una pantalla de ordenador que muestra un carácter, palabra o imagen particular, usando un ratón u otro dispositivo de entrada, para provocar que el ordenador realice una acción. La patente '611 hace referencia a tales zonas como puntos calientes. De acuerdo con la patente '611, un usuario puede identificar secuencialmente o avanzar por los puntos calientes proporcionados en la pantalla girando el conmutador giratorio en un sentido de las agujas del reloj. La rotación del conmutador giratorio en un sentido de las agujas del reloj posibilita al usuario avanzar por los puntos calientes en orden inverso. Cuando se identifica el punto caliente deseado, tal como haciéndose en negrita o destacándose de otra manera, uno cualquiera de los conmutadores de encendido/apagado puede dejar de presionarse para seleccionar el punto caliente identificado, provocando de esta manera que el ordenador realice una acción. Por lo tanto, el dispositivo de entrada descrito en la patente '611 puede usarse para introducir información en y controlar un ordenador muy similar a un ratón convencional.

La Figura 42 es una reproducción de la Figura 5 de la patente '611 y es un diagrama de bloques que ilustra la operación del software que posibilita al dispositivo de entrada identificar y seleccionar puntos calientes. En la Figura 42, se dibuja o vuelve a dibujar una pantalla en la etapa 6200. Posteriormente, el control de proceso continúa a la etapa 6200 en la que el software espera la entrada desde el usuario, es decir, el byte de ocho bits de información proporcionado a la CPU desde la interfaz de entrada. Cuando se recibe la entrada desde el usuario, la etapa 6600 determina si se ha realizado una selección, es decir, si se han dejado de presionar los conmutadores de encendido/apagado. Si ninguno de los conmutadores se ha dejado de presionar, entonces la entrada debe ser la rotación del conmutador giratorio y el control de proceso continúa con la etapa 6800. En la etapa 6800, se realiza una determinación en cuanto a si el conmutador giratorio se ha girado en una dirección en el sentido de las agujas del reloj. Si es así, el control de proceso continúa con la etapa 7200 en la que el siguiente punto caliente se hace el punto caliente activo. Si el conmutador giratorio se ha girado en un sentido contrario de las agujas del reloj, el control de proceso continúa con la etapa 7000 en la que el punto caliente anterior se hace el punto caliente actual. Después de cualquier etapa 7000 o 7200, el control de proceso vuelve a la etapa 6400 para esperar entrada de usuario adicional.

Si en la etapa 6600 se realizó una selección, el control de proceso continúa con la etapa 7400 para determinar si se ha invocado un comando de sistema. Si no, el tipo de punto caliente se comprueba en la etapa 7600, el código relevante se ejecuta, y la pantalla se vuelve a dibujar en la etapa 6200. Si, por otra parte, se invoca un comando de sistema en la etapa 7400, en la etapa 7800 se realiza una ejecución de la siguiente pantalla o la pantalla anterior, según sea apropiado, y la pantalla apropiada se vuelve a dibujar en la etapa 6200. Posteriormente, el control de proceso vuelve a la etapa 6400 para esperar entrada de usuario adicional. De esta manera, la rotación del conmutador giratorio acoplado con la operación de presionar el botón de los conmutadores controla los puntos calientes y finalmente controla la información presentada en la pantalla y las acciones tomadas por el ordenador. Los expertos en la materia reconocerán que el proceso ilustrado en la Figura 42 puede implementarse en software en diversas maneras.

Por lo tanto, como es conocido en la técnica y como se enseña en, por ejemplo, las patentes '980 y '611, el selector 1220 puede usarse para avanzar por o alternar entre dos o más diversas posibilidades de entrada o comando o control presentadas en la LCD 1210 girando de manera selectiva el selector 1220 tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario de las agujas del reloj. A medida que se gira el selector 1220, se destacan las diversas posibilidades de entrada o comando o control. Los elementos destacados pueden seleccionarse y comenzarse una acción correspondiente presionando el botón 1215, o como alternativa el propio selector 1220, caso en el que el selector 1220 actúa como tanto un selector como un botón puesto que esas expresiones se usan en el presente documento de manera que el dispositivo en cuestión se consideraría que tiene tanto un selector como un botón. Un ejemplo alternativo del selector 1220 es el mando en el lado de un reloj que gira alrededor de la superficie externa lateral del reloj.

Como una alternativa al selector 1220, uno o más botones, tales como un botón de arriba y un botón de abajo y botones de izquierda y derecha, pueden usarse para avanzar por o alternar entre dos o más diversas entradas o comando o posibilidades presentadas en la LCD 1210. En esta realización, el botón 1215 puede usarse aún para seleccionar y comenzar unos elementos destacados. Como una alternativa adicional, el dispositivo de E/S 1200 puede proporcionarse con software de reconocimiento de voz y comandos de reconocimiento de voz que puede usarse para avanzar por o alternar entre dos o más diversas entradas o comandos o posibilidades presentadas en la LCD 1210. Los comandos de voz pueden usarse también para seleccionar y comenzar unos elementos destacados. Como una realización alternativa adicional más, pueden usarse comandos de voz en combinación con software de reconocimiento de voz para introducir directamente información, tal como información de nutrición descrita a continuación, en el dispositivo de E/S 1200.

Haciendo referencia a las Figuras 43A-F, se muestra una realización de la presente invención que incluye el

dispositivo de E/S 1200 en la que los datos relacionados con la energía para un individuo se recopilan o generan mediante el dispositivo de E/S 1200 y el dispositivo sensor 1201 y se presentan mediante el dispositivo de E/S 1200 en la LCD 1210. Como se observa en las Figuras 43 A-C, los datos relacionados con la energía pueden incluir calorías consumidas y calorías quemadas por el individuo durante periodos de tiempo específicos como un día, una semana o un mes. En la Figura 43A, estos datos se presentan en un formato que proporciona una comparación con una meta predeterminada para cada valor. El ejemplo mostrado en la Figura 43A muestra que se estableció una meta diaria de 2000 calorías consumidas por el individuo y que el individuo ha consumido 1.483 calorías en el día en cuestión, y que se estableció una meta diaria de 2.400 calorías quemadas por el individuo y que el individuo ha quemado 2.750 calorías en el día en cuestión. Haciendo referencia a las Figuras 43 B y C, los datos se presentan en un formato denominado como balance energético en el que la cantidad de calorías consumidas por el individuo se compara con la cantidad de calorías gastadas o quemadas por el individuo para periodos diarios, semanales o mensuales. Se apreciará que el individuo puede alternar entre los formatos basado en meta y balance energético recién descritos, y entre los diversos periodos de tiempo en cada uno, girando el selector 1220 y, en una realización, también presionando el botón 1215. Dependiendo de la rotación del selector 1220 y, en una realización, tras la presión del botón 1215, se presenta información apropiada secuencialmente en la LCD 1210. Por ejemplo, en la Figura 43A, la LCD 1210 se muestra presentando los datos en el formato basado en meta para un periodo de tiempo diario. Puede provocarse que la LCD 1210 presente los datos en el formato basado en meta para un periodo semanal o mensual girando progresivamente el selector 1220 en el sentido de las agujas del reloj. De manera similar, puede provocarse que la LCD 1210 deje de presentar los datos en el formato basado en meta mostrado en la Figura 43A a presentar datos en el formato de balance energético para los diversos periodos de tiempo girando progresivamente el selector 1220 en la dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Los datos de calorías quemadas que se presentan mediante el dispositivo de E/S 1200 pueden generarse, de acuerdo con una realización de la presente invención, mediante el dispositivo sensor 1201 a partir de parámetros fisiológicos y/o contextuales que detecta y transmitirse posteriormente al dispositivo de E/S 1200 para almacenamiento, uso en cálculos apropiados y/o presentación. Los datos de calorías quemadas pueden generarse también usando datos que se introducen mediante el usuario además de los parámetros detectados. Adicionalmente, los datos de consumo calórico que se presentan mediante el dispositivo de E/S 1200 pueden generarse, de acuerdo con una realización de la presente invención, preferentemente mediante el dispositivo de E/S 1200 pero también mediante el dispositivo sensor 1201, desde datos introducidos en el dispositivo de E/S 1200 por el individuo relacionados con alimentos consumidos (como se describe en otra parte en el presente documento, los datos de consumo calórico pueden generarse también usando diversos parámetros detectados además de información que se introduce manualmente). Específicamente, el dispositivo de E/S 1200 puede proporcionarse con acceso a una base de datos accesible por usuario de alimentos y valor calórico correspondiente. Una base de datos de este tipo puede proporcionarse como parte del propio dispositivo de E/S 1200, como en el caso de la realización preferida de la presente invención, o el dispositivo de E/S 1200 puede ser apto para acceder a una base de datos almacenada y mantenida en un dispositivo informático localizado por separado del dispositivo de E/S tal como a través de comunicaciones inalámbricas o cableadas de corta o larga distancia. Haciendo referencia a la Figura 43D, la LCD 1210 se muestra presentando una pantalla de menú INTRODUCIR NUTRICIÓN que puede ser accesible desde, por ejemplo, una pantalla de menú principal presentada en la LCD 1210 usando el selector 1220 y el botón 1215. Cuando el individuo come un alimento particular, él o ella pueden introducirlo en el dispositivo de E/S 1200 para almacenamiento y/o usarlo de esta manera girando el selector 1220 hasta que se destaca la línea de BASE DE DATOS DE ALIMENTOS de la pantalla de menú INTRODUCIR NUTRICIÓN en la LCD 1210 y posteriormente presionando el botón 1215 para seleccionar la misma. Una vez que se ha seleccionado la base de datos de alimentos, se presenta al individuo, en esta realización, la pantalla de búsqueda mostrada en la LCD 1210 en la Figura 43E. El individuo puede deletrear secuencialmente el nombre del alimento consumido girando el selector 1220 para cada letra y seleccionar la letra presionando botón 1215. Cuando el individuo ha finalizado de deletrear el alimento en cuestión, él o ella gira el selector 1220 hasta que se destaca BUSCAR y a continuación presiona el botón 1215. En respuesta, como se muestra en la Figura 43F, el dispositivo de E/S 1200 presenta una lista en la LCD 1210 de alimentos que coinciden con la información de búsqueda introducida. El individuo puede a continuación seleccionar el alimento apropiado girando el selector 1220 y presionando el botón 1215. Cuando esto se hace, la información calórica correspondiente puede presentarse al usuario en la LCD 1210 y se almacenará mediante el dispositivo de E/S 1200 como parte de los datos de consumo calórico para ese día. La base de datos puede incluir varias sub-entradas para cada alimento que corresponden a tamaños de porciones particulares, tales como una rebanada de tarta de (85,05 gramos (3 onzas)) o una pieza de pollo de (170,10 gramos (6 onzas)), y el valor calórico apropiado asociado entre ellos. Como se apreciará por un experto en la materia, estas sub-entradas pueden presentarse al usuario y seleccionarse usando el selector 1220 y el botón 1215 de la manera anteriormente descrita. Haciendo referencia de nuevo a la Figura 43D, el dispositivo de E/S puede usarse también para almacenar una lista de alimentos favoritos que se consumen con frecuencia. Seleccionando la línea de ALIMENTOS FAVORITOS desde la pantalla de menú INTRODUCIR NUTRICIÓN proporcionada en la LCD 1210 y seleccionando posteriormente el alimento favorito apropiado, haciendo ambos usando el selector 1220 y el botón 1215, un individuo elimina la necesidad de buscar a través de la base de datos como se ha descrito anteriormente. Además, un individuo puede añadir un alimento personalizado y valor calórico asociado a la base de datos de alimentos usando el selector 1220 y el botón 1215 seleccionando la línea AÑADIR ALIMENTO PERSONALIZADO desde esta pantalla de menú INTRODUCIR NUTRICIÓN proporcionada en la LCD 1210 y usar una pantalla de entrada alfanumérica proporcionada posteriormente similar a la mostrada en la Figura 43E para introducir el nombre de alimento e

información calórica. Una vez introducido, este alimento personalizado será accesible desde la base de datos de alimentos. Como se apreciará por los expertos en la materia, la información presentada en la LCD 1210 puede mostrarse en menú de lista o formato de menú en serie.

5 Aunque las Figuras 43D-F ilustran el uso de una base de datos de información de alimento de acuerdo con una realización, se apreciará que puede usarse cualquier base de datos de información con el dispositivo de E/S 1200 sin alejarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, la base de datos podría almacenar un número de actividades, tales como pasear, correo o montar en bicicleta durante un periodo de tiempo particular, y el gasto calórico asociado con cada una. En una configuración de este tipo, el dispositivo de E/S 1200 posibilitaría a un individuo introducir y seguir su gasto calórico durante un periodo de tiempo. Adicionalmente, se apreciará que el dispositivo de E/S 1200 no está limitado a recibir y presentar información relacionada con consumo y gasto calórico como se muestra en las Figuras 43A-F. En su lugar, el dispositivo de E/S puede recibir y presentar muchos tipos diferentes de información desde uno o ambos del dispositivo sensor 1201 y el usuario, incluyendo, por ejemplo, información relacionada con estados y patrones del sueño.

15 Es posible también introducir información de nutrición de una manera considerablemente simplificada en cualquiera de varias formas potenciales, incluyendo sistemas de punto dimensional único, sistemas de calificación categórica de dimensión única y sistemas de calificación categórica de múltiples dimensiones. Para un único ejemplo de un sistema de punto de única dimensión, el usuario puede seleccionar desde una escala de 7 puntos, donde cada valor de punto corresponde a una aproximación del tamaño relativo de la comida en relación con la comida con tamaño normal del usuario. Para un ejemplo de un sistema categórico, el usuario puede seleccionar desde el conjunto {muy pequeño, pequeño, medio, grande y súper grande} cuando describe una comida. Un ejemplo de un sistema categórico multi-dimensional es el sistema de cuadrícula descrito a continuación.

25 Para cada uno de estos sistemas, se pide a los usuarios puntuar cada comida (incluyendo aperitivos) de acuerdo con la elección del sistema de puntuación. La clasificación del usuario de la comida, como se define mediante un identificador de clasificación elegido mediante el usuario, se usa como una entrada a un algoritmo que estima el contenido calórico de la comida. El algoritmo que hace este cálculo puede tener en cuenta otros factores, incluyendo, pero sin limitación, la hora del día, el día de la semana, la estación, si el día es una fiesta, los hábitos de comida pasados del usuario, los valores en bruto u obtenidos desde un producto de monitorización corporal tal como el dispositivo sensor 1201, información demográfica, y tendencias en la información de datos del usuario. El algoritmo puede ser una tabla de búsqueda sencilla donde cada identificador de clasificación está asociado con una cantidad calórica, pero puede ser más complicado también.

35 Haciendo referencia a la Figura 43G, se muestra una interfaz alternativa 1250 presentada en la LCD 1210 para introducir información de nutrición en el dispositivo de E/S 1200 que simplifica la interacción del usuario. En relación con la interfaz 1250, se proporciona a los usuarios con un sistema basado en cuadrícula bidimensional basándose en cuadrícula 1255 y se les pide que califiquen cada comida, incluyendo aperitivos, de acuerdo con un sistema de cuadrícula basado en el tamaño de la comida o el aperitivo, mostrado en el eje horizontal de la cuadrícula 1255, y la densidad calórica estimada de la comida o aperitivo (esencialmente el contenido de grasa), mostrada en el eje vertical de la cuadrícula 1255. Los cuadros de la cuadrícula se traducen a continuación a estimaciones calóricas (o intervalos de estimación calórica) usando cualquiera de diversos algoritmos. En una realización, los cuadrados de la cuadrícula corresponden directamente a estimaciones calóricas mediante una tabla de búsqueda obtenida de estadísticas de población agregadas. En otra, las estimaciones calóricas correspondientes son basándose en una combinación ponderada de unos datos previos propios del usuario y estadísticas de población agregadas. El usuario puede contestar un par de cuestiones en lugar de elegir directamente un cuadrado de la cuadrícula. El par de cuestiones en primer lugar pueden preguntar acerca del tamaño de la comida, y a continuación pueden preguntar acerca de la densidad calórica.

50 Este sistema de entrada calórica rápido se ha probado y verificando en tanto un estudio piloto interno con diez sujetos durante varios meses realizado mediante el cesionario de la presente solicitud y un breve estudio de tres días de 41 participantes. En ambos estudios, se usó el siguiente método. Para cada sujeto, los datos de todos los otros sujetos se usaron para generar estimaciones calóricas para cada categoría de cuadrícula para cada tipo de comida. Las estimaciones desde esa información agregada se compararon a continuación con los totales calóricos calculados desde entradas diarias de dieta completa. La Figura 43I muestra una representación de dispersión entre las estimaciones del contenido calórico basándose en la presente invención y aquellas calculadas desde las entradas diarias de dieta completa para uno de los sujetos en el estudio interno, y la Figura 43J muestra las relaciones entre las estimaciones del contenido calórico basándose en la presente invención y aquellas calculadas desde las entradas diarias de dieta completa para los tres días. La correlación entre las estimaciones del estudio interno y los totales calóricos diarios de dieta fueron 0,80, y las estimaciones del estudio de tres días y los totales calóricos diarios de la dieta fueron 0,57, sin ninguna normalización por cada frecuencia metabólica basal del sujeto. Estos datos, tomados con la más simple de las realizaciones del sistema, soportan fuertemente la premisa de que el registro de la dieta usando un sistema de entrada rápida puede dar como resultado estimaciones razonablemente precisas de una ingesta calórica diaria del usuario.

65 Haciendo referencia a la Figura 43H, se presenta una interfaz alternativa adicional 1250 en la LCD 1210 para

introducir información de nutrición en el dispositivo de E/S 1200 que simplifica la interacción de usuario. En relación con la interfaz 1250, se proporciona a los usuarios con un sistema de puntuación basado en cuadrícula 1255 y se les pide que puntúen cada comida, incluyendo aperitivos, de acuerdo con un sistema de puntuación basado en el tamaño de la comida (incluyendo aperitivos), mostrado en el eje horizontal de la cuadrícula 1255, y la densidad calórica estimada para la comida (incluyendo aperitivos), mostrado en el eje vertical de la cuadrícula 1255. Los puntos actúan como categorías que posibilitan al usuario clasificar cada comida, incluyendo cualquier aperitivo, y de esta manera asociar una cantidad calórica con la comida. Podrá proporcionarse también a los usuarios una base de tamaños y valores calóricos para asociarse a cada nivel de puntuación. Por ejemplo, puede establecerse un 1 a una comida que es del tamaño de un puño que tiene un valor calórico estimado de 300-500 calorías, puede establecerse un 2 a una comida que es del tamaño de un puño que tiene un valor calórico estimado de 500-700 calorías, o el tamaño de un puño y medio con un valor calórico de 300-500 calorías, y así sucesivamente, siendo un 7 una comida de súper grande que supera cualquiera de los niveles proporcionados. Además, la puntuación de la comida puede ponderarse adicionalmente, multiplicando la puntuación por un factor de ponderación dependiendo de si es un desayuno, almuerzo, cena o un aperitivo. El usuario puede usar el selector 1220, o como alternativa uno o más botones o comandos de voz, para alternar entre las puntuaciones o puntos mostrados en la cuadrícula 1255 y el botón 1215 para seleccionar una puntuación o nivel de puntuación. Cada nivel de puntuación tiene asociado con el mismo un valor o cantidad calórica, que puede ser un intervalo de calorías, que se graba para la comida en cuestión. Las cantidades calóricas asociadas pueden ser valores genéricos designados para adecuar al público en general, o pueden ser valores específicos dirigidos a individuos particulares. Se apreciará que, dependiendo de la cuadrícula 1255, el usuario, al seleccionar un nivel de puntuación, puede realmente hacer dos selecciones, una basándose en el eje horizontal de la cuadrícula (tamaño de comida) y la otra basándose en el eje vertical de la cuadrícula (densidad calórica de la comida). Además, de acuerdo con una realización particular, el dispositivo de E/S 1200 está programado para ajustar sus ajustes con el tiempo basándose en información que se recopila. Por ejemplo, si un usuario empieza una semana pesando (90,72 kilos (200 libras)) y al final de la semana pesara (89,36 kilos (197 libras)) basándose en la nutrición introducida y otra información, pero en su lugar realmente pesara (91,63 kilos (197 libras)), el problema podría ser que el usuario piensa que la comida de 1 punto es realmente una comida de 2 puntos. Para darse cuenta de este problema, el dispositivo de E/S 1200 puede, con el tiempo aprender y ajustar o calibrar sus ajustes y cómo hace sus cálculos para personalizarse así mismo para el usuario aumentando, por ejemplo, el número de calorías asociadas con una clasificación del usuario. Este proceso de aprendizaje aumenta por lo tanto la precisión del dispositivo de E/S 1200. Un método para implementar esta calibración automática es usar estadísticas Bayesianas y usar un inicial anterior para el valor calórico de las clasificaciones basándose en estadísticas de usuario agregadas y a continuación entrenarlas para el usuario dado con el tiempo a medida que se introducen datos en el sistema. Como otra realización, el sistema puede permitir al portador introducir tanto información dietética simplificada (tal como las cuadrículas mostradas en las Figuras 43G y H) como información dietética completa acerca de las comidas que están comiendo. Las cantidades calóricas a partir de la información dietética completa pueden calcularse y usarse fácilmente para entrenar las estimaciones calóricas para cada categoría. Además, a medida que el dispositivo de E/S aprende, ajusta o calibra, puede modificar también las metas del usuario y el programa que él o ella están siguiendo. Como otra alternativa adicional, el dispositivo de E/S 1200 puede tomar la información que ha acumulado con el tiempo y proporcionar información automática para un usuario. Por ejemplo, si un usuario olvida introducir un valor de almuerzo, el dispositivo de E/S puede programarse para introducir la media de un número predeterminado de, tal como los últimos diez o incluso todos, los valores de almuerzo para el almuerzo perdido. Esto puede hacerse automáticamente, o únicamente después de incitar al usuario para verificación de los valores y autorización para hacer esto. Como alternativa, el dispositivo de E/S puede rellenar tales huecos coincidiendo estas rutinas de días a una rutina de día anterior, y usar el almuerzo u otro valor perdido de ese día, aprovechando de esta manera el hecho de que las personas tienden a ser criaturas de hábitos.

Otra característica es la de la adaptación automática de realimentación proporcionada al usuario mediante el dispositivo sensor 1201 o el dispositivo de E/S 1200. La realimentación proporcionada al usuario en esta invención (por ejemplo "puedes desear correr unos 10 minutos extra hoy") puede proporcionarse exactamente cuando sea apropiado aprovechando la capacidad del sistema para detectar contextos y auto-registrar como se describe en otra parte en el presente documento. Por ejemplo, la realimentación para comer puede proporcionarse mejor justo antes de una comida, y la realimentación de ejercicio puede proporcionarse mejor justo cuando el usuario es más probable que haga ejercicio. Adicionalmente, si el sistema ha detectado que el usuario ya ha corrido ese día, entonces puede proporcionarse una sugerencia alternativa. Finalmente, la respuesta del usuario a la realimentación puede utilizarse para adaptar adicionalmente la elección de la realimentación dada. Si el usuario nunca toma sugerencias de ejercicio, la recomendación puede centrarse en su lugar en la nutrición. Si el usuario tiende a responder mejor a realimentación dada en la mañana, pueden proporcionarse más realimentaciones en la mañana. El método de notificar su respuesta se medirá por adhesión a las sugerencias y mediante mantenimiento satisfactorio de un equilibrio de alimentación saludable, así como notificando la ausencia de respuestas "violentas" tales como golpear un botón que apaga la realimentación, apagando el dispositivo o quitándose abruptamente el dispositivo.

Hay tres maneras principales en las que el dispositivo sensor 1201 puede calibrarse a sí mismo para el usuario. En primer lugar, el dispositivo puede usar un entrenamiento inicial o periodo de calibración donde el usuario realiza algunas tareas adicionales para entrenar el sistema. Por ejemplo, el usuario puede entrar en un papel diario de la dieta además de estimaciones rápidas, permitiendo al sistema aprender las definiciones propias del usuario para cada clasificación de comida. El usuario puede realizar adicionalmente un programa de actividades (tal como andar

alrededor del bloque durante al menos 10 minutos o descansar durante 20 minutos) para calibrar un subsistema para obtener gasto de energía que puede proporcionarse en el dispositivo sensor 1201 y obtener parámetros personalizados para el individuo que se usan a continuación en un uso posterior del sistema. El subsistema para obtener gasto de energía puede calibrarse también frente a datos convencionales de referencia de, por ejemplo, una máquina VO2. El segundo método implica repetir los procedimientos de entrenamiento (o un subconjunto de los mismos) cada vez más a menudo. Un ejemplo de esto sería para un algoritmo de predicción de nivel de glucosa donde, cada semana (por ejemplo), el usuario realiza una prueba de glucosa de pinchazo de dedo para calibrar el sistema de predicción. El tercer método implica hacer entrenamiento continuo mientras el usuario está usando el sistema que incluye el dispositivo sensor 1201. Por ejemplo, el sistema anteriormente descrito que utiliza discrepancias en pesos predichos entre la predicción del sistema y la informada mediante una báscula para ajustar las cantidades calóricas estimadas para categoría es un ejemplo de este tipo de entrenamiento.

De acuerdo con una característica adicional, puede pedirse al usuario contestar cuestiones que el dispositivo sensor 1201 o el dispositivo de E/S 1200 no pueden figurar por sí mismos, o acerca de lo que tiene demasiada incertidumbre. Por ejemplo, el dispositivo sensor 1201 o el dispositivo de E/S 1200 pueden tener suficiente información para preguntar al usuario únicamente una sola pregunta acerca del desayuno, pero pueden requerir más información para un aperitivo en la mañana que el usuario no toma todos los días. El sistema puede preguntar las cuestiones específicamente cuando el intervalo de su incertidumbre acerca de una cantidad es demasiado grande, y puede por lo tanto minimizar la entrada requerida desde el usuario.

De acuerdo con una característica adicional, **el dispositivo de E/S 1200**, el dispositivo sensor 1201 y un dispositivo informático tal como un PC o un PDA pueden usarse junto con un sistema de gestión de peso. Específicamente, el dispositivo de E/S 1200, tal como un dispositivo similar a reloj, se usa para introducir y seguir información relacionada con las calorías consumidas por un individuo y el dispositivo sensor 1201 se usa para medir calorías quemadas o gastadas por el individuo. La información de gasto calórico medida mediante el dispositivo sensor 1201 se transmite, cableada o inalámbricamente, al dispositivo de E/S 1200. El dispositivo de E/S 1200 a continuación, basándose en la información de consumo calórico y gasto calórico, presenta al individuo una tasa actual de pérdida o ganancia de peso y/o un valor de balance energético en la LCD 1210. De acuerdo con una realización específica, el dispositivo sensor 1201 supone que el individuo está inactivo si el dispositivo sensor 1201 no se está llevando, y usa la tasa metabólica de descanso del individuo para calcular gasto calórico durante tal periodo.

En una realización, el individuo, para cada comida, incluyendo aperitivos, en lugar de introducir un alimento o alimentos específicos seleccionados de una base de datos como se ha descrito en relación con las Figuras 43D-43F, simplemente clasifica cada comida de acuerdo con una indicación del tamaño estimado de la comida (en términos de un valor calórico estimado) usando clasificadores como pequeño (S), medio (M), grande (L) o extra grande (XL). Cada clasificador está asignado a una cantidad calórica correspondiente, y el dispositivo de E/S 1200 almacena para la comida la cantidad calórica que corresponde al clasificador introducido. Para posibilitar al individuo introducir esta información, el dispositivo de E/S 1200 presenta en primer lugar en la LCD 1210 una lista de cada posibilidad de comida, es decir, desayuno, almuerzo, cena o aperitivo. El individuo puede alternar entre estas selecciones usando el selector 1220 o uno o más botones, y seleccionar una usando el botón 1215. Una vez que se selecciona la clasificación de la comida, el dispositivo de E/S 1200 presenta en la LCD 1210 una lista de los clasificadores tales como S, M, L y XL. De nuevo, el individuo puede alternar entre estos elementos usando el selector 1220 o uno o más botones, y seleccionar uno usando el botón 1215. Cuando se selecciona uno de estos clasificadores, la correspondiente cantidad calórica se graba para la comida en cuestión y se usa para generar la información de consumo calórico usada mediante el dispositivo de E/S 1200. El dispositivo de E/S 1200 puede programarse para incitar al individuo introducir información de comida si el individuo no ha hecho esto en una cierta vez o veces cada día.

En una realización preferida, el dispositivo informático se proporciona con software de gestión de peso que posibilita al individuo introducir información relacionada con alientos realmente comidos durante cada comida usando una base de datos tal como la mostrada en la Figuras 43D a F. Basándose en la información que se introduce, se asigna una cantidad calórica específica a cada entrada de comida. El individuo puede introducir información relacionada con metas de peso, tal como cuánto peso desea perder el individuo y durante cuánto periodo de tiempo desea el individuo perder el peso. Basándose en esta información, puede establecerse una tasa objetivo de pérdida de peso para conseguir la meta de entrada. En esta realización, el individuo, mientras introduce información en el dispositivo de E/S 1200 usando el sistema clasificador S, M, L y XL, introduce también información en el dispositivo informático usando el software de gestión de peso durante un periodo de tiempo predeterminado. El dispositivo sensor 1201 está en comunicación electrónica, mediante cable o inalámbricamente, con el dispositivo informático para posibilitar que se transmita la información desde el dispositivo informático al dispositivo sensor 1201. Específicamente, la información que se transmite desde el dispositivo informático incluye información relacionada con las metas de peso, en concreto cantidad de pérdida de peso objetivo, intervalo de tiempo y tasa, e información relacionada con la cantidad calórica asociada con cada comida mediante el propio individuo que introduce los elementos en el dispositivo informático. El dispositivo sensor 1201 puede a continuación transmitir la información al dispositivo de E/S 1200. Como alternativa, el dispositivo de E/S 1201 puede estar en comunicación electrónica, mediante cable o inalámbricamente, con el dispositivo informático de modo que la información puede transmitirse directamente al dispositivo de E/S 1200.

Preferentemente, el dispositivo de E/S 1200 compara las cantidades calóricas para cada comida usando los clasificadores S, M, L y XL con las cantidades calóricas introducidas para cada comida usando el dispositivo informático y la base de datos de información de alimentación durante el periodo de tiempo predeterminado, y hace ajustes a las cantidades calóricas que están asociadas con cada uno de los clasificadores de modo que reflejan con más precisión las calorías realmente consumidas. Por lo tanto, en esta realización específica, el individuo introduce información de nutrición usando tanto el dispositivo de E/S 1200 y como la informática y la base de datos durante un periodo de tiempo especificado, por ejemplo dos semanas, después de las cuales el sistema de entrada en el dispositivo de E/S 1200 se calibra o ajusta para proporcionar la percepción del individuo de qué debería clasificarse como S, M, L o XL basándose en calorías en línea con datos calóricos más parecidos. Después de este periodo de tiempo inicial, el individuo únicamente introduce información de nutrición usando el dispositivo de E/S 1200 y los clasificadores S, M, L y XL, los datos calóricos se graban para cada comida dependiendo de cómo se clasifica la comida.

En una realización preferida, el dispositivo de E/S 1200 está programado para proporcionar sugerencias al individuo, en forma de información presentada en la LCD 1210, sobre cómo conseguir las metas de peso del individuo. Estas sugerencias son basándose en los datos de gasto calórico y consumo calórico que se registran mediante el dispositivo de E/S 1200. Las sugerencias pueden ser de muchos tipos, incluyendo, pero sin limitación, acciones para que tome el individuo, explicaciones de por qué el individuo está experimentando ciertas cosas tales como incapacidad para perder peso, realimentación con respecto al progreso del individuo hacia metas y/o relaciones entre los parámetros que se están midiendo y/o informando mediante el dispositivo sensor 1201 y/o el dispositivo de E/S 1200. Las sugerencias pueden auto ajustarse o aprenderse basándose en el rendimiento del individuo hacia las metas. La esencia de las sugerencias puede provenir de un número de fuentes, tales como el dispositivo sensor 1201 y/o el dispositivo de E/S 1200 o una fuente de terceros, incluyendo una persona tal como un entrenador o un proveedor de cuidado de la salud, un dispositivo informático tal como una cinta, o un ordenador remoto, tal como una fuente de internet.

Como se ha indicado anteriormente, en una realización, el dispositivo de E/S 1200 presenta una tasa de pérdida o ganancia de peso actual en la pantalla 1200. La tasa de pérdida o ganancia de peso actual que se presenta en el dispositivo de E/S 1200 puede ser una tasa diaria, semanal o mensual, o puede ser una tasa calculada basándose en el tiempo total restante hasta la fecha objetivo de pérdida de peso. El dispositivo de E/S 1200 puede programarse para presentar selectivamente cada una de estas tasas dependiendo de los deseos del individuo, tal como usando el selector 1220 o uno o más de los botones para alternar entre estas diversas opciones.

La Figura 44 es un diagrama de bloques que muestra los componentes unidos o acoplados de otra manera a una placa de circuito impreso (no mostrada) alojada en el alojamiento 1205 de una realización del dispositivo de E/S 1200. Incluida entre estos componentes está la unidad de procesamiento 1300, que puede ser un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otro dispositivo de procesamiento que pueda adaptarse para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento. Conectados a la unidad de procesamiento 1300 están el dispositivo de almacenamiento de datos no volátil 1305, tal como una memoria flash, el chip para almacenar información introducida y/o transmitida al dispositivo de E/S 1200, y el dispositivo de almacenamiento de programa no volátil 1310, tal como un chip de ROM FLASH, para almacenar los programas requeridos para la operación del dispositivo de E/S 1200. También se proporciona la base de datos de referencia 1315 que puede usarse, como se ha descrito en relación con las Figuras 43D-F, para proporcionar información accesible y seleccionable por el usuario para uso mediante el dispositivo de E/S 1200 o el dispositivo sensor 1201. Como es conocido en la técnica, la base de datos de referencia 1315 incluye un componente de software para organizar y acceder a datos, y un componente de memoria para almacenar físicamente datos. También conectado a la unidad de procesamiento 1300 están uno o ambos del enlace inalámbrico 1320, tal como un transceptor de RF, conectado a la antena 1325, y la interfaz de hardware 1330, tal como un puerto USB, conectado al conector 1335. Estos componentes se usan para implementar la conexión de comunicaciones 1230 mostrada en la Figura 40, y pueden usarse también para comunicar electrónicamente con una amplia diversidad de dispositivos, tales como una cinta, una báscula de peso o un dispositivo transceptor adaptado para actuar como una colección de datos y concentrador de almacenamiento. El controlador 1350 y el timbre/zumbador 1345 pueden estar también conectados a la unidad de procesamiento 1300 para proporcionar realimentación audible y/o táctil a un usuario.

La LCD 1210 y la retroiluminación 1350 para la LCD 1210 están conectados a la unidad de procesamiento 1300 a través de controladores bien conocidos apropiados 1355. La batería 1360, que puede ser desechable o recargable, proporciona alimentación para el dispositivo de E/S 1200 y está conectada a la unidad de procesamiento 1300 a través del regulador de tensión 1365. El oscilador 1370 proporciona el reloj de sistema a la unidad de procesamiento 1300, y el circuito de reseteo 1375 posibilita que la unidad de procesamiento 1300 se resetee a una ajuste inicial. Finalmente, el botón 1215 y el selector 1220 están conectados electrónicamente a la unidad de procesamiento 1300 de acuerdo con cualquier medio conocido, tales como aquellos descritos en las patentes '980 y '619, que activarían el botón 1215 y el selector 1220 para proporcionar señales de entrada o comando o de control a la unidad de procesamiento 1300.

De acuerdo con una realización alternativa, el dispositivo de E/S 1200 puede adaptarse para operar por sí mismo, sin estar en comunicación con el dispositivo sensor 1201. En esta realización, un usuario puede introducir

información en el dispositivo de E/S 1200 como se describe en el presente documento y puede usar el dispositivo de E/S para almacenar y seguir tal información con el tiempo. Por ejemplo, la base de datos de referencia 1315 puede almacenar información relacionada con alimentos y actividad y un usuario puede introducir consumo calórico y gasto calórico o información vaga como se ha descrito en relación con las Figuras 43D-F. La información introducida se almacenaría en esta realización en el almacenamiento de datos no volátil 1305, y la unidad de procesamiento 1300 se programaría para generar y presentar la información mostrada en las Figuras 43A-C. En una realización de este tipo, el enlace de RF 1320, la antena 1325, la interfaz de hardware 1330 y el conector 1335 no se requerirían puesto que la comunicación con el dispositivo sensor 1201 no es necesaria, pero pueden incluirse como mejoras opcionales. Para funcionalidad añadida adicional, uno o más sensores 1400, tales como aquellos descritos en relación con el dispositivo sensor 400, el dispositivo sensor autónomo 700 y el dispositivo sensor 800, pueden estar, como se muestra en la Figura 45, unidos a, soportados por o acoplados de otra manera al dispositivo de E/S 1200, que le posibilita recopilar datos indicativos de parámetros fisiológicos y/o contextuales. En una realización específica, el sensor 1400 puede ser un sensor de frecuencia cardíaca en forma de una correa para el pecho. En otra realización específica, el sensor 1400 puede ser un sensor de parámetro cardíaco no ECG tal como el descrito en la patente '005. El sensor 1400 en esta realización puede usarse en relación con información de frecuencia cardíaca recopilada mediante el dispositivo sensor 1201, tal como información de ECG obtenida desde el brazo superior, para realizar mediciones de tiempo de tránsito de pulso, que, como es conocido en la técnica, son una indicación de salud cardiovascular y tienen una relación a presión sanguínea. Tales mediciones de tiempo de tránsito de pulso pueden calibrarse también frente a medición usando un esfigmomanómetro de presión sanguínea tradicional para precisión aumentada. Estos datos recopilados, otros datos introducidos mediante el usuario, y/o uno o ambos de datos obtenidos y datos de estado analítico generados desde los mismos, pueden presentarse al usuario usando la LCD 1210 o algún otro dispositivo de salida/realimentación tal como una pantalla en una cinta, auriculares llevados mediante el usuario, o un auricular tal como aquellos llevados mediante primeros respondedores.

De acuerdo con una realización alternativa más, el dispositivo de E/S 1200 puede actuar como un concentrador o terminal para recopilación y, en una realización específica, procesar datos recibidos desde diversas fuentes. Por ejemplo, haciendo referencia a la Figura 46, el dispositivo de E/S 1200 puede usarse como un concentrador o terminal en un club de salud 1500 para recopilar y, en una realización específica, procesar datos relacionados con unas actividades del usuario en el club de salud 1500 recibidas desde diversos dispositivos localizados en el club de salud 1500. En esta realización, el dispositivo de E/S 1200 puede tomar la forma de un dispositivo similar a reloj que se lleva mediante el usuario en su muñeca, enganchado mediante un clip a la ropa del usuario, o llevado de otra manera mediante el usuario. Haciendo referencia a la Figura 46, el dispositivo de E/S 1200 está en comunicación electrónica con equipo de ejercicio 1505 a través de la conexión de comunicaciones 1230, que puede ser una conexión cableada, pero que preferentemente es una conexión inalámbrica. El equipo de ejercicio 1505 puede ser cualquier tipo de equipo de ejercicio, tal como una cinta o bicicleta de ejercicio, que posee la capacidad para generar datos relacionados con el ejercicio que se está haciendo y transmitir los datos al dispositivo de E/S 1200 a través de la conexión de comunicaciones 1230. El dispositivo de E/S 1200 puede por lo tanto recopilar y almacenar datos relacionados con actividad de ejercicio tal como las calorías gastadas durante un entrenamiento o la duración del entrenamiento. Además, el dispositivo de E/S 1200 puede programarse para almacenar ajustes y/o programas de ejercicio para cada uno de los diversos tipos de equipo de ejercicio 1505 de manera que los ajustes y/o programas de ejercicio pueden transmitirse a través de la conexión de comunicaciones 1230 al equipo de ejercicio 1505 antes del comienzo de un entrenamiento para controlarlo durante el entrenamiento. Como una alternativa adicional, el dispositivo de E/S 1200 puede proporcionarse con un programa o algoritmo basado en inteligencia artificial que modifica, basándose en la información recopilada mediante el dispositivo de E/S 1200, el programa de ejercicio que se está siguiendo mediante el usuario. Como otra alternativa adicional, los ajustes usados por y/o programas de ejercicios seguidos por un usuario pueden establecerse o modificarse remotamente mediante un entrenador o individuo similar y comunicarse al dispositivo de E/S desde el dispositivo informático 1515 o a través del dispositivo informático 1515 desde una fuente remota a través de internet, descrita en detalle a continuación. Se apreciará que el dispositivo de E/S 1200, es preferentemente portable, puede recopilar y almacenar datos dese un número de diferentes piezas de equipo de ejercicio 1505 que se usan mediante el usuario a medida que él o ella se mueven alrededor de un club de salud 1500, o, como se describe en otra parte en el presente documento, mientras que el usuario está fuera del club de salud 1500, por ejemplo en casa o mientras viaja.

Como se observa en la Figura 46, el dispositivo de E/S 1200 puede también estar en comunicación electrónica con el dispositivo sensor 1201 a través de la conexión de comunicaciones 1230, que preferentemente es una conexión inalámbrica, pero que puede ser una conexión cableada tal como con una plataforma. Por lo tanto, como se describe en mayor detalle en relación con las Figuras 41 a 45, el dispositivo de E/S 1200 puede recopilar y almacenar datos relacionados con los parámetros fisiológicos del usuario antes, durante y después de cualquier actividad de ejercicio. Para aplicaciones de bajo ancho de banda, se conocen métodos para transmitir señales electrónicas a través del cuerpo. Por lo tanto, si tanto el dispositivo de E/S 1200 como el dispositivo sensor 1201 están en contacto con la piel del usuario, puede ser posible transmitir datos usando el cuerpo del usuario. De manera similar, también pueden transmitirse datos de esta manera a otros dispositivos tocándolos por el usuario. De acuerdo con una realización alternativa, el dispositivo sensor 1201 actúa como el concentrador o terminal para recopilación y, en una realización específica, procesamiento de datos recibidos desde diversas fuentes, y como tal, reemplazaría el dispositivo de E/S 1200 en la Figura 46.

Preferentemente, el dispositivo de E/S 1200 almacena un programa o régimen que incluye preferentemente un

conjunto de metas que pueden establecerse mediante el usuario o un tercero tal como el entrenador o un cuidador. El dispositivo de E/S 1200 comunica con y está programado para controlar un aparato en el entorno tal como una cinta o máquina de peso. Específicamente, el dispositivo de E/S 1200 puede comunicar instrucciones al aparato para ajustar el aparato hasta la interacción/resultado deseados, tal como elegir programas de cinta o establecer cantidades de peso de máquinas de peso. Mientras el usuario interactúa con el aparato, el dispositivo de E/S 1200, que está en comunicación con el aparato, sigue el rendimiento del usuario, preferentemente con respecto al programa o régimen que incluye las metas. El seguimiento puede ser basándose en la información recibida desde el aparato, tal como repeticiones sobre una máquina de peso o distancias recorridas en o frecuencia cardíaca medida mediante una cinta, y puede basarse también en parámetros que se miden mediante el dispositivo sensor 1201 o el dispositivo de E/S 1200 tal como gasto de energía. El dispositivo de E/S 1200 puede también ajustar/controlar el aparato con el que el usuario está interactuando para maximizar el rendimiento hacia la meta, tal como ajustando el ángulo de la cinta y/o resistencia para disminuir la frecuencia cardíaca o la tasa de gasto de energía del individuo. Tal ajuste puede ser importante si, por ejemplo, el individuo es un paciente CVD que necesita ver lo mucho que se esfuerza. Además, después de que el uso del aparato está completo, el dispositivo de E/S 1200 puede ajustar el programa o régimen de modo que la siguiente vez que el usuario use el aparato, el programa o régimen se habrán ajustado para cumplir con el progreso o ausencia de progreso que la persona haya hecho. Este ajuste podría incluir también ejercicio de vida libre y otra información que se recopile entre periodos de uso del aparato. Por ejemplo, si la persona caminó el resto de la semana de acuerdo con su programa o régimen, la siguiente vez que vaya a usar el aparato, en lugar de usar el mismo programa/régimen ahora anticuado, el programa/régimen se ajusta para cumplir las nuevas capacidades del usuario. El principio recién descrito podría aplicarse también a interacción con otros tipos de equipo distintos al equipo de ejercicio, tal como dispensadores de medicación, máquinas de CPAP usadas en terapia del sueño, o incluso un termostato en la casa.

La mayoría de los clubs de salud incluyen diversos dispositivos para proporcionar entrenamiento a usuarios mientras hacen ejercicio. Por ejemplo, un club de salud puede incluir un número de monitores de televisión, proporcionando cada monitor un canal diferente de programación. Los usuarios pueden escuchar las porciones de audio que acompañan la programación mientras hacen ejercicio enchufando los auriculares en un dispositivo de acceso proporcionado adyacente a cada pieza de equipo de ejercicio, y puede usar el dispositivo de acceso para seleccionar entre las porciones de audio de los diversos canales de programación. Haciendo referencia a la Figura 46, el dispositivo de E/S 1200 puede estar en comunicación electrónica a través de la conexión de comunicaciones 1230 con el equipo de entrenamiento 1510, que comprende un dispositivo de acceso o equipo similar como el recién descrito proporcionado adyacente al equipo de ejercicio 1505 que permite a un usuario seleccionar entre diversas opciones de entrenamiento. Además, los usuarios pueden elegir ver y/o escuchar un programa prescrito tal como un programa de educación de la salud o un programa motivacional. El dispositivo de E/S 1200 y el equipo de entrenamiento 1510 pueden adaptarse para posibilitar que el dispositivo de E/S 1200 recopile desde el equipo de entrenamiento 1510 y almacene datos relacionados con el diverso entrenamiento u otras opciones de programación seleccionadas mediante el usuario.

Además, el club de salud 1500 incluye el dispositivo informático 1515, que puede ser un PC un ordenador de servidor o similares. El dispositivo de E/S 1200 está adaptado para estar en comunicación electrónica con el dispositivo informático 1515 a través de la conexión de comunicaciones 1230 para posibilitar que los datos recopilados, almacenados y, en una realización específica, procesados mediante el dispositivo de E/S 1200 se transmitan al dispositivo informático 1515. Por ejemplo, un dispositivo de interfaz inalámbrica en comunicación electrónica con dispositivo informático 1515 podría colocarse cerca del escritorio frontal del club de salud 1500. A medida que un usuario sale del club de salud 1500, él o ella podría colocar el dispositivo de E/S 1200 en la proximidad del dispositivo de internet inalámbrico, y, automáticamente o después de una etapa adicional tal como presionar un botón, los datos recopilados, almacenados y, en una realización específica, procesados mediante el dispositivo de E/S 1200 mientras el usuario estaba en el club de salud 1500 se descargarían desde el dispositivo de E/S 1200 y transmitirían al dispositivo informático 1515. Los datos transmitidos al dispositivo informático 1515 pueden incluir también datos introducidos manualmente en el dispositivo de E/S 1200, tales como datos de consumo calórico. Como una alternativa, el dispositivo de interfaz inalámbrica podría reemplazarse por una estación de acoplamiento o un dispositivo de toma que requiere que el dispositivo de E/S esté acoplado físicamente los mismos para establecer una ruta de comunicaciones electrónica.

Como se observa en la Figura 46, el dispositivo informático 1515 está en comunicación electrónica con el servidor remoto 1520 a través de internet o una red informática similar. El servidor remoto 1520 agrega datos transmitidos desde el dispositivo informático 1515 para un número de usuarios y, de acuerdo con una realización específica, desde dispositivos similares localizados en otros clubs de salud. En una realización alternativa, pueden transmitirse datos directamente desde el dispositivo de E/S 1200 al servidor remoto 1520, en lugar de a través del dispositivo informático 1515, mediante, por ejemplo un protocolo de comunicaciones inalámbricas de largo alcance tal como aquel usado con teléfonos celulares o buscapersonas bidireccionales. El servidor remoto 1520 puede incluir un servidor web que pone a disposición los datos recopilados, tales como datos fisiológicos, actividad de ejercicio y/o consumo calórico, a los usuarios a través de internet a través del dispositivo informático 1525 bajo el control del usuario, tal como un PC, teléfono celular o PDA. Los datos pueden presentarse, en una realización, en una forma similar a la descrita en relación con las Figuras 5 a 11. Además, el servidor remoto 1520 puede usarse para segregar los datos recopilados desde el equipo de entrenamiento 1510 y, en una realización específica, información

demográfica acerca de los usuarios asociados con los datos. Los datos segregados pueden usarse para seguir el nivel de uso de cada canal de programación y proporcionar calificaciones, similar a calificaciones Nielsen, para cada canal de programación.

- 5 Adicionalmente, el dispositivo de E/S 1200 puede usarse también para recopilar datos desde dispositivos localizados fuera del club de salud 1500 que tienen capacidades y funcionalidad que son similares a las del equipo de ejercicio 1505 o a las del equipo de entrenamiento 1510. Por ejemplo, un usuario que normalmente hace ejercicio en un club de salud 1500 podría esta fuera de la ciudad durante un periodo de tiempo y, mientras está fuera de la ciudad, puede hacer ejercicio en otra instalación. El dispositivo de E/S 1200 puede usarse para recopilar datos desde equipo de ejercicio y/o de entrenamiento usado en la otra instalación, con la condición de que tal equipo tenga capacidades y funcionalidad similar a la del equipo de ejercicio 1505 y a la del equipo de entrenamiento 1510. El dispositivo de E/S 1200 puede usarse también para recopilar datos cuando un usuario está haciendo ejercicio o viendo o escuchando algún tipo de programación, como se describe en el presente documento, en el hogar usando equipo compatible. Además, el dispositivo de E/S 1200 puede recopilar información relevante mientras el usuario no está en el club de salud 1500 a través de maneras distintas de la del equipo compatible. Por ejemplo, si un usuario da un paseo a casa, el dispositivo de E/S 1200 podría recopilar datos relacionados con el paseo desde el dispositivo sensor 1201 o desde entrada manual. Cuando el usuario vuelve al club de salud 1500, él o ella pueden transmitir los datos recopilados mientras él o ella están lejos o mientras hacen ejercicio o participan en otras actividades en casa al dispositivo informático 1515, eliminando de esta manera huecos en la recopilación de datos que hubieran ocurrido de otra manera mientras el usuario estaba lejos del club de salud 1500. Eliminando tales huecos, un programa que se sigue por el usuario o metas establecidas mediante el usuario pueden monitorizarse y modificarse con más precisión, por ejemplo mediante un entrenador personal o a través de un programa de inteligencia artificial o algoritmo empleado mediante el dispositivo de E/S 1200.
- 25 En una realización, el dispositivo de E/S 1200 almacenaría información acerca del usuario que incluye información demográfica, información de identificación, preferencias musicales y el tipo de programa en el que está, tal como rehabilitación, cardio o quema de grasa. El dispositivo de E/S 1200 puede recopilar también información acerca de la sala específica en la que está mientras la persona interactúa en el club, cuando entran y dejan la sala y qué máquina están usando. En una realización específica, puede utilizarse un sistema inalámbrico en el que el dispositivo de E/S 1200 podría interpretar su propia localización en la instalación a través de los medios de triangulación de otros dos transceptores de RF en la instalación.

Preferentemente, en lugar de un espacio o instalación como un club de salud que requiere la infraestructura para que todas sus máquinas estén en red entre sí, cableadas o inalámbricamente, y con un ordenador central para recopilar información acerca de y controlar de las máquinas, las personas pueden tomar el dispositivo de E/S 1200 con ellas a medida que interactúan con el espacio y usarlo para comunicar con el equipo usando métodos de comunicación de baja potencia locales (no inalámbricos de larga distancia, o cables) por lo que cuando usan equipo tal como una cinta, el dispositivo de E/S 1200 sigue la máquina en la que están, el uso, cómo rinden, etc. El dispositivo de E/S 1200 puede seleccionar también programas de entretenimiento que desean ver y/o escuchar. Al final de la sesión en el espacio o instalación, la información puede descargarse en un sitio especificado tal como el ordenador central de la instalación y/o un servidor remoto. Por lo tanto, el espacio o la instalación evitan la necesidad de establecer una infraestructura específica y costosa para conectar cada pieza de equipo en la instalación. El dispositivo de E/S actúa, en su lugar, como una infraestructura ad hoc según sea necesario.

- 45 De acuerdo con una realización de la presente invención, el dispositivo sensor 1201, que puede ser uno cualquiera del dispositivo sensor 400 mostrado en las Figuras 12-17, el dispositivo sensor autónomo 700 mostrado en la Figura 21, o el dispositivo sensor 800 mostrado en las Figuras 22-26, incluye una pluralidad de sensores fisiológicos y/o contextuales. Por ejemplo, una realización particular del dispositivo sensor 400, el dispositivo sensor autónomo 700, o el dispositivo sensor 800 incluye un acelerómetro de 2 ejes, un sensor de flujo de calor, un sensor GSR, un sensor de temperatura de la piel, un sensor de temperatura ambiente cerca del cuerpo y un receptor para recibir los datos de frecuencia cardíaca desde un sensor de frecuencia cardíaca en, por ejemplo, una correa de pecho llevada mediante el usuario.

Una realización se refiere a un proceso de desarrollo de algoritmo sofisticado para crear un amplio intervalo de algoritmos para generar información relacionada con diversas variables desde los datos recibidos desde la pluralidad de sensores fisiológicos y/o contextuales en el dispositivo sensor 1201. Tales variables pueden incluir, sin limitación, gasto de energía, incluyendo descanso, valores activo y total, ingesta calórica diaria, estados de sueño, incluyendo en cama, comienzo del sueño, interrupciones de sueño, despertar y fuera de la cama, y estados de actividad, incluyendo haciendo ejercicio, sentado, viajando en un vehículo a motor, y acostado, y los algoritmos para generar valores para tales variables pueden estar basados en datos de, por ejemplo, el acelerómetro de 2 ejes, el sensor de flujo de calor, el sensor GSR, el sensor de temperatura de la piel, el sensor de temperatura ambiente cerca del cuerpo, y el sensor de la frecuencia cardíaca en la realización anteriormente descrita.

- 65 Obsérvese que hay varios tipos de algoritmos que pueden calcularse. Por ejemplo, y sin limitación, estos incluyen algoritmos para predecir las características de usuario, mediciones continuas, contextos durativos, eventos instantáneos y condiciones acumulativas. Las características de usuario incluyen parámetros permanentes y semi-

permanentes del portador, incluyendo aspectos tales como peso, altura, e identidad del portador. Un ejemplo de una medición continua es el gasto de energía, que mide constantemente, por ejemplo en una base de minuto a minuto, el número de calorías de energía gastadas por el portador. Los contextos durativos son comportamientos que duran algún periodo de tiempo, tal como dormir, conduciendo un coche o corriendo. Los eventos instantáneos son aquellos que han ocurrido en un muy corto periodo de tiempo o fijo, tal como un ataque al corazón o una caída. Las condiciones acumulativas son aquellas cuando la condición de la persona puede deducirse desde su comportamiento durante algunos periodos de tiempo anterior. Por ejemplo, si una persona no ha dormido en 36 horas y no ha comido en 10 horas, es probable que esté fatigada. La Tabla 3 a continuación muestra numerosos ejemplos de características personales específicas, mediciones continuas, mediciones durativas, eventos instantáneos y condiciones acumulativas.

TABLA 3

características personales	Edad, sexo, peso, género, capacidad atlética, acondicionamiento, enfermedad, altura, susceptibilidad a enfermedad, nivel de actividad, detección individual, uso de las manos, tasa metabólica, composición corporal
mediciones continuas	estado de ánimo, variabilidad de latido a latido de los latidos del corazón, respiración, gasto de energía, niveles de glucosa en sangre, nivel de cetosis, frecuencia cardíaca, niveles de estrés, niveles de fatiga, niveles de alerta, presión sanguínea, predisposición, fuerza, resistencia, receptividad a interacción,
	, pasos por periodo de tiempo, nivel de rigidez, posición y orientación del cuerpo, limpieza, estado de ánimo o afecto, accesibilidad, ingesta calórica, TEF, XEF, capacidad de estar en la zona, gasto de energía activa, ingesta de carbohidratos, ingesta de grasas, ingesta de proteínas, niveles de hidratación, veracidad, calidad de sueño, estado de sueño, nivel de consciencia, esfuerzos de medicación, predicción de dosis, ingesta de agua, ingesta de alcohol, mareos, dolor, comodidad, potencia de procesamiento restante para nuevos estímulos, uso apropiado del brazalete, interés en un tema, esfuerzo relativo, localización, nivel de alcohol en sangre
mediciones durativas	Ejercicio, sueño, descansando, sentado, de pie, deambulando, corriendo, caminando, montando en bicicleta, montando en bicicleta estática, montando en bicicleta de carretera, levantamiento de pesas, ejercicio aeróbico, ejercicio anaeróbico, ejercicio de creación de fuerza, actividad de centrado de la mente, periodos de emoción intensa, relajación, ver TV, sedentarismo, detector REM, comer, en la zona, interrumpible, detección de actividad general, etapa de sueño, estrés por calor, golpe de calor, susceptible a enseñanza/aprendizaje, descompensación bipolar, eventos anormales (en señal cardíaca, en nivel de actividad, medido por el usuario, etc.), nivel de sobresalto, conduciendo o montando por una autopista en un coche, viaje en avión, recorrido el helicóptero, eventos de aburrimiento, detección de deportes (fútbol americano, béisbol, fútbol, etc.), estudiando, leyendo, intoxicación, efecto de una droga
eventos instantáneos	caída, ataque al corazón, convulsiones, eventos de excitación del sueño, PVC, anomalía de azúcar en la sangre, estrés agudo o desorientación, emergencia, arritmia cardíaca, shock, vómitos, pérdida rápida de la sangre, tomar medicación, deglución
Condiciones acumulativas	Alzheimer, debilidad o aumento de probabilidad de caídas, somnolencia, fatiga, existencia de cetosis, ovulación, embarazo, enfermedad, dolencia, fiebre, edema, anemia, tener la gripe, hipertensión, trastornos mentales, deshidratación aguda, hipotermia, estar en la zona

Se apreciará que la presente invención puede utilizarse en un método para hacer registro diario automático de unos estados fisiológicos y contextuales de un portador. El sistema puede producir automáticamente un registro diario de estados fisiológicos y contextuales de un portador. El sistema puede producir automáticamente actividades en las que el usuario está participando, qué eventos ocurren, cómo cambió el estado fisiológico del usuario con el tiempo, y cuando el usuario experimentó o es probable que experimente ciertas condiciones. Por ejemplo, el sistema puede producir un registro de cuándo el usuario hizo ejercicio, condujo un coche, durmió, estaba en peligro o estrés del corazón, o comió, además de grabar el nivel de hidratación del usuario, el nivel de gasto de energía, niveles de sueño y niveles de capacidad de aleta a lo largo de todo un día.

De acuerdo con el proceso de desarrollo del algoritmo, se construyen modelos o algoritmos matemáticos lineales o no lineales que mapean los datos desde la pluralidad de sensores a una variable deseada. El proceso consiste en varias etapas. En primer lugar, se recopilan datos mediante objetos que llevan el dispositivo sensor 1201 que se ponen en situaciones tan cercanas a situaciones del mundo real como sea posible (con respecto a los parámetros que parámetros que se están midiendo), de manera que los sujetos no están en peligro y de modo que la variable que el algoritmo propuesto tiene que predecir pueda, al mismo tiempo, medirse fácilmente usando equipo de laboratorio de calidad médica altamente precisa. Esta primera etapa proporciona los dos siguientes conjuntos de datos que se usan a continuación como entradas para el proceso de desarrollo del algoritmo: (i) los datos en bruto desde el dispositivo sensor 1201, y (ii) los datos que consisten en las etiquetas convencionales de referencia medidos con el equipo de laboratorio más preciso. Para casos en los que la variable que el algoritmo propuesto es predecir relaciones a detección de contenido, tal como viajar en un vehículo a motor, los datos convencionales de

referencia se proporcionan mediante los propios sujetos. Los datos recopilados, es decir, tanto los datos en bruto como los correspondientes datos de etiqueta convencional de referencia, se organizan a continuación en una base de datos y se dividen en conjuntos de entrenamiento y prueba.

5 A continuación, usando los datos en el conjunto de entrenamiento, se crea un modelo matemático que relaciona los datos en bruto con los correspondientes datos etiquetados convencionales de referencia. Específicamente, se usa diversas técnicas de aprendizaje de máquina para generar dos tipos de algoritmos: 1) algoritmos conocidos como detectores característicos que producen un resultado que está altamente correlacionado con el nivel medido en laboratorio (por ejemplo, información de nivel VO1 desde un gráfico metabólico, bolsa de Douglas, agua doblemente etiquetada), y 2) algoritmos conocidos como detectores de contexto que predicen diversos contextos (por ejemplo, correr, hacer ejercicio, descansar, dormir y conducir) útiles para el algoritmo global. Puede usarse un número de técnicas de aprendizaje de máquina conocidas en esta etapa, incluyendo artificial.

15 En esta etapa, el modelo realiza predicciones en, por ejemplo, una base de minuto a minuto. Los efectos inter-minuto se tienen en cuenta a continuación creando un modelo global que integra las predicciones minuto a minuto. Una herramienta de optimización en ventanas y umbral conocido o personalizado puede usarse en esta etapa para aprovechar la continuidad temporal de los datos. Finalmente, el rendimiento del modelo puede evaluarse en la prueba establecida, que no se ha usado aún en la creación del algoritmo. El rendimiento del modelo en la prueba establecida es por lo tanto una buena estimación del rendimiento esperado del algoritmo en otros datos no vistos. Finalmente, el algoritmo puede experimentar prueba en vivo en nuevos datos para validación adicional.

25 Ejemplos adicionales de los tipos de funciones no lineales y/o método de aprendizaje de máquina que pueden usarse en la presente invención incluyen los siguientes: condicionales, sentencias de caso, procesamiento lógico inferencia probabilística o lógica, procesamiento de red neural, métodos basados en núcleo, correspondencia basada en memoria (kNN, SOM), listas de decisión, predicción de árbol de decisión, predicción de máquina de vector de soporte, agrupación, métodos potenciados, correlación en cascada, clasificador Boltzmann, árboles de regresión, razonamiento basado en caso, Gaussianos, redes de Bayes, redes Bayesianas, HMM, filtros de Kalman, proceso Gaussianos, predictores algorítmicos (por ejemplo aprendidos mediante computación evolutiva u otros programas de herramientas de síntesis).

30 Aunque puede verse un algoritmo como tomar valores o señales de sensor en bruto como entrada, realizar cálculo, y a continuación producir una salida deseada, es útil en una realización preferida para ver el algoritmo como una serie de derivaciones que se aplican a los valores de sensor en bruto. Cada derivación produce una señal denominada como un canal derivado. Los valores o señales de sensor en bruto se denominan también como canales, específicamente canales en bruto en lugar de canales derivados. Estas derivaciones, se denominan también como funciones, pueden ser simples o complejas pero se aplican en un orden predeterminado en los valores en bruto y, posiblemente, en canales derivados ya existentes. La primera derivada debe por supuesto, tomar únicamente como entrada las señales de sensor en bruto, pero las derivadas posteriores pueden tomar como entrada canales previamente derivados. Obsérvese que se puede determinar fácilmente, a partir del orden de aplicación de las derivadas, los canales particulares utilizados para derivar un canal derivado dado. Obsérvese también que las entradas que un usuario proporciona en un dispositivo de E/S o en alguna manera pueden incluirse también como señales en bruto que pueden usarse mediante los algoritmos. Por ejemplo, la categoría elegida para describir una comida puede usarse mediante una derivada que calcula la estimación calórica para la comida. En una realización, las señales en bruto se resumen en primer lugar en canales que son suficientes para derivadas posteriores y pueden almacenarse eficazmente. Estos canales incluyen derivadas tales como sumatorio, sumatorio de diferencias y promedios. Obsérvese que aunque resumir los datos de alta tasa en canales comprimidos es útil tanto para compresión como para almacenar características útiles, puede ser útil almacenar alguno o todos los segmentos de datos de alta tasa también, dependiendo de los detalles exactos de la aplicación. En una realización, estos canales de resumen se calibran a continuación para tener en cuenta menores diferencias medibles en la fabricación para dar como resultado valores en la escala apropiada y en las unidades correctas. Por ejemplo, si durante el proceso de fabricación, un sensor de temperatura particular se determinó que tenga un ligero desplazamiento, este desplazamiento puede aplicarse, dando como resultado una temperatura de expresión de canal derivada en grados Celsius.

55 Para los fines de esta descripción, una derivación o función es lineal si se expresa como una combinación ponderada de sus entradas junto con algún desplazamiento. Por ejemplo, si FOO y BAR son dos canales en bruto o derivados, entonces todas las derivadas de la forma $A*FOO + B*BAR + C$, donde A, B, y C son constantes, es una derivada lineal. Una derivación es no lineal con respecto a sus entradas si no se expresa como una suma ponderada de las entradas con un desplazamiento constante. Un ejemplo de una derivada no lineal es como sigue: si $(FOO > 7)$ then return $BAR*9$, else return $(BAR*3.5 + 912)$. Un canal está derivado linealmente si todas las derivaciones implicadas al calcularlo son lineales, y canal está derivado no linealmente si alguna de las derivaciones usada al crearlo son no lineales. Un canal no linealmente media una derivada si los cambios en el valor del canal cambian el cálculo realizado en la derivación, manteniendo todas las otras entradas constantes. De acuerdo con la presente invención, los algoritmos que se desarrollan usando este proceso tendrán el formato mostrado conceptualmente en la Figura 47. Específicamente, el algoritmo tomará como entradas los canales derivados desde el sensor de datos recopilados mediante el dispositivo sensor desde los diversos sensores e información demográfica para el individuo

como se muestra en el cuadro 1600. El algoritmo incluye al menos un detector de contexto 1605 que produce una ponderación, mostrada como W_1 a W_N , que expresa la probabilidad de que una porción dada de datos recopilados, tal como se recopila durante un minuto, se recopiló mientras el portador estaba en cada uno de varios posibles contextos. Tales contextos pueden incluir si el individuo estaba descansando o activo. Además, para cada contexto, se proporciona un algoritmo de regresión 1610 donde se calcula una predicción continua que toma canales en bruto o derivados como entrada. Las regresiones del individuo pueden ser cualquiera de diversas ecuaciones o métodos de regresión, incluyendo, por ejemplo, regresión lineal o polinómica multivariante, métodos basados en memoria, regresión de máquina de vector de soporte, redes neurales, procesos Gaussianos, funciones procedurales arbitrarias, etc. Cada regresión es una estimación de la salida del parámetro de interés en el algoritmo, por ejemplo gasto de energía. Finalmente, las salidas de cada algoritmo de regresión 1610 para cada contexto, mostradas como A_1 a A_N , y las ponderaciones W_1 a W_N se combinan en un post-procesador 1615 que emite el parámetro de interés que se mide o predice mediante el algoritmo, mostrado en el cuadro 1620. En general, el post-procesador 1615 puede consistir en cualquiera de muchos métodos para combinar las predicciones contextuales separadas, incluyendo métodos de comité, impulso, métodos de voto, comprobación de consistencia, o recombinación basada en contexto.

Haciendo referencia a la Figura 48, se muestra conceptualmente un algoritmo de ejemplo para medir gasto de energía de un individuo. Este algoritmo de ejemplo puede ejecutarse en el dispositivo sensor 1201 que tiene al menos un acelerómetro, un sensor de flujo de calor y un sensor GSR, o E/S 1200 que recibe datos desde un dispositivo sensor de este tipo. En este algoritmo de ejemplo, los datos en bruto desde los sensores se calibran y se crean numerosos valores basados en los mismos, es decir, canales derivados. En particular, se calculan los siguientes canales derivados, mostrados en 1600 en la Figura 48, desde las señales en bruto y la información demográfica: (1) promedio longitudinal acelerómetro (LAVE), basándose en los datos del acelerómetro; (2) suma transversal de las diferencias medias del acelerómetro (TSAD), basándose en los datos del acelerómetro; (3) varianza media de flujo de calor de alta ganancia (HFvar), basándose en los datos del sensor de flujo de calor; (4) suma de diferencias absolutas o SAD de suma de vectores de acelerómetro transversal y longitudinal (VSAD), basándose en los datos del acelerómetro; (5) respuesta galvánica de la piel de baja ganancia (GSR), basándose en los datos GSR; y (6) frecuencia metabólica basal (BMR), basándose en información demográfica. El detector de contexto 1605 consiste de un clasificador Bayesiano sin tratamiento previo que predice si el portador está activo o descansando usando los canales derivados LAVE, TSAD y HFvar. La salida es una ponderación probabilística (W_1 y W_2 para los dos contextos descanso y activo). Para el contexto descanso, el algoritmo de regresión 1610 es una regresión lineal que combina canales derivados desde el acelerómetro, el sensor de flujo de calor, los datos demográficos del usuario, y el sensor de respuesta galvánica de la piel. La ecuación, obtenida a través del proceso de diseño de algoritmo, es $A \cdot VSAD + B \cdot HFvar + C \cdot GSR + D \cdot BMR + E$, donde A, B, C, D y E son constantes. El algoritmo de regresión 1610 para el contexto activo es el mismo, excepto que las constantes son diferentes. El post-procesador 1615 para este ejemplo es añadir juntos los resultados procesados de cada regresión contextual. Si A_1 es el resultado de la regresión descanso y A_2 es el resultado de la regresión activa, entonces la combinación es justo $W_1 \cdot A_1 + W_2 \cdot A_2$, que es el gasto de energía mostrado en 1620. En otro ejemplo, un canal derivado que calcula si el portador está motorizado (conduciendo en un coche) en el periodo de tiempo en cuestión debe introducirse también en el post-procesador 1615. El proceso por el que este canal motorizado derivado se calcula es el algoritmo 3. El post-procesador 1615 en este caso puede a continuación aplicar una restricción que cuando se predice que el portador está conduciendo por mediante el algoritmo 3, el gasto de energía está limitado para ese periodo de tiempo a un valor igual a algún factor (por ejemplo 1,3) veces multiplicado por la frecuencia metabólica basal minuto a minuto.

Este proceso de desarrollo de algoritmo puede usarse para crear algoritmos para posibilitar que el dispositivo sensor 1201 detecte y mida diversos parámetros, incluyendo, sin limitación, los siguientes: (i) cuando un individuo está sufriendo convulsión, incluyendo estados de inconsciencia, fatiga, shock, somnolencia, estrés por calor y deshidratación; y (ii) un estado de disponibilidad del individuo, salud y/o estado metabólico, tal como en un entorno militar, que incluye los estados de deshidratación, desnutrición y ausencia de sueño. Además, pueden desarrollarse algoritmos para otros fines, tales como filtrado, limpieza de señal y cancelación de ruido para las señales medidas mediante un dispositivo sensor como se describe en el presente documento. Como se apreciará, el algoritmo real o función que se desarrolla usando este método será altamente dependiente de los detalles específicos dispositivo sensor usado, tales como los sensores específicos y colocación de los mismos y la estructura global y geometría del dispositivo sensor. Por lo tanto, un algoritmo desarrollado con un dispositivo sensor no funcionará tan bien, en todo caso, en los sensores de dispositivo que no son sustancialmente idénticos estructuralmente al dispositivo sensor usado para crear el algoritmo.

Una realización se refiere a la capacidad de los algoritmos desarrollados para manejar diversos tipos de incertidumbres. Incertidumbres de datos se refiere a ruido de sensor y posibles fallos de sensor. Incertidumbre de datos es cuando no se puede confiar completamente en los datos. Bajo tales condiciones, por ejemplo, si un sensor, por ejemplo un acelerómetro, falla, el sistema puede concluir que el portador está durmiendo o descansando o que no tiene lugar movimiento. Bajo tales condiciones es muy difícil concluir si los datos son malos o si el modelo que se está prediciendo y haciendo la conclusión es erróneo. Cuando una aplicación implica tanto incertidumbres de modelo y de datos, es muy importante identificar las magnitudes relativas de las incertidumbres asociadas con datos y el modelo. Un sistema inteligente se daría cuenta de que el sensor parece que está produciendo datos erróneos y

pondría el conmutador a algoritmos alternativos o, en algunos casos, podría rellenar los huecos de manera inteligente antes de hacer cualquier predicción. Determinar cuándo han fallado los sensores y cuándo los canales de datos ya no son fiables no es una tarea trivial puesto que un sensor fallido puede en ocasiones dar como resultado lecturas que parecen coherentes con alguno de los otros sensores y los datos pueden caer también dentro del intervalo de operación normal del sensor.

La incertidumbre clínica se refiere al hecho de que diferentes sensores pueden indicar conclusiones aparentemente contradictorias. La incertidumbre clínica es cuando uno no puede estar seguro de la conclusión que se extrae de los datos. Por ejemplo, los acelerómetros pueden indicar que el portador está quieto (que conduce hacia una conclusión de “descansando”), el sensor de la respuesta galvánica de la piel puede proporcionar una respuesta muy alta (que conduce hacia “activo”), y el sensor de flujo de calor puede indicar que el portador está aún dispersando calor sustancial (que conduce hacia “activo”). ¿Cómo deberían evaluarse estos factores diferentes? Un sistema inferior simplemente intentaría votar entre los sensores o usar métodos infundados de manera similar para integrar las diversas lecturas. La presente invención en su lugar pondera las probabilidades conjuntas importantes y determina la conclusión más probable apropiada (que puede ser, para este ejemplo, que el portador está realizando actualmente o que ha realizado recientemente una actividad de bajo movimiento tal como bicicleta estática).

Los términos y expresiones que se han empleado en el presente documento se usan como términos de descripción y no como limitación, y no hay intención en el uso de tales términos y expresiones de excluir equivalentes de las características mostradas y descritas o porciones de los mismos, se reconoce que son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la invención reivindicada. Aunque se han ilustrado realizaciones particulares de la presente invención en la anterior descripción detallada, se ha de entender adicionalmente que la presente invención no está limitada a justo las realizaciones develadas, sino que son capaces de numerosas reorganizaciones, modificaciones y sustituciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para seguir el consumo calórico y el gasto calórico de un individuo, que comprende:

5 un dispositivo sensor (10, 700, 1201) adaptado llevarse en el cuerpo de un individuo, teniendo el dispositivo sensor al menos dos sensores (12, 705, 710) adaptados para generar datos cuando están en la proximidad de dicho cuerpo del individuo, siendo al menos uno primero de dichos sensores un sensor fisiológico adaptado para generar datos indicativos de un primer parámetro de dicho individuo, siendo el primer parámetro fisiológico, y al menos uno segundo de dichos sensores adaptado para generar datos indicativos de un segundo parámetro de dicho individuo; y
10 un dispositivo de E/S (1200) en comunicación electrónica con dicho dispositivo sensor (10, 700, 1201); en el que dicho dispositivo sensor incluye un procesador (20, 490, 900) en comunicación electrónica con dichos al menos dos sensores (12, 705, 710) y dicho dispositivo de E/S (1200), estando programado dicho procesador (20, 490, 900) para usar dichos datos de un primer parámetro y de un segundo parámetro para obtener datos de gasto calórico de dicho individuo, basándose dicha obtención en un algoritmo, dicho dispositivo de E/S (1200) adaptado para posibilitar a dicho individuo introducir información relacionada con calorías consumidas por dicho individuo, comprendiendo dicho dispositivo de E/S (1200) una pantalla (1210) para presentar información, basándose dicha información en dichos datos de gasto calórico obtenidos y datos de consumo calórico generados usando información introducida relacionada con calorías consumidas por dicho individuo,
20 **caracterizado por que:**

dicho algoritmo incluye:

25 un detector de contexto (1605) que utiliza datos generados por dichos sensores (12, 705, 710) e información demográfica para el individuo para producir una ponderación que expresa una probabilidad de que una porción dada de dichos datos son generados por dichos sensores (12, 705, 710) mientras el usuario estaba en cada uno de varios posibles contextos de actividad de usuario,
un algoritmo de regresión (1610) para cada contexto de actividad de usuario, produciendo cada algoritmo de regresión una salida que es una estimación de gasto calórico para su respectivo contexto de actividad de usuario, y
30 un post procesador (1615) que combina las ponderaciones y las salidas del algoritmo de regresión y emite el gasto calórico.

2. Un aparato de acuerdo la reivindicación 1, siendo dicho dispositivo de E/S (1200) una báscula de peso.

35 3. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, eligiéndose dichos al menos dos sensores del grupo que consiste en sensores de movimiento corporal (495, 550) adaptados para generar datos de movimiento, sensores de conductancia de la piel (465, 825) adaptados para generar datos de la resistencia de dicha piel del individuo a corriente eléctrica, sensores de flujo de calor (460, 835) adaptados para generar datos de flujo de calor, sensores potenciales corporales adaptados para generar datos de latidos cardíacos de dicho individuo, y sensores de temperatura (840) adaptados para generar datos de una temperatura de dicha piel del individuo, dichos datos indicativos de al menos un primer parámetro y un segundo parámetro que comprenden al menos dos de dichos datos de movimiento, dichos datos de resistencia de dicha piel del individuo a la corriente eléctrica, dichos datos de flujo de calor, dichos datos de latidos cardíacos y dichos datos de una temperatura de dicha piel del individuo.

45 4. Un aparato de acuerdo las reivindicaciones 1 o 2, siendo al menos uno de dichos al menos dos sensores un sensor contextual (710).

50 5. Un aparato de acuerdo la reivindicación 4, estando seleccionado dicho sensor contextual (710) del grupo que consiste en un sensor de temperatura ambiente y un sensor de posicionamiento global.

6. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha pantalla (1210) presenta datos de balance energético.

55 7. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha pantalla (1210) presenta una tasa de pérdida o ganancia de peso de dicho individuo.

60 8. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha información presentada mediante dicha pantalla (1210) incluye información relacionada con una o más metas de dicho individuo, estando dichas metas relacionadas con uno o más de consumo calórico, gasto calórico, balance energético y tasa de pérdida o ganancia de peso.

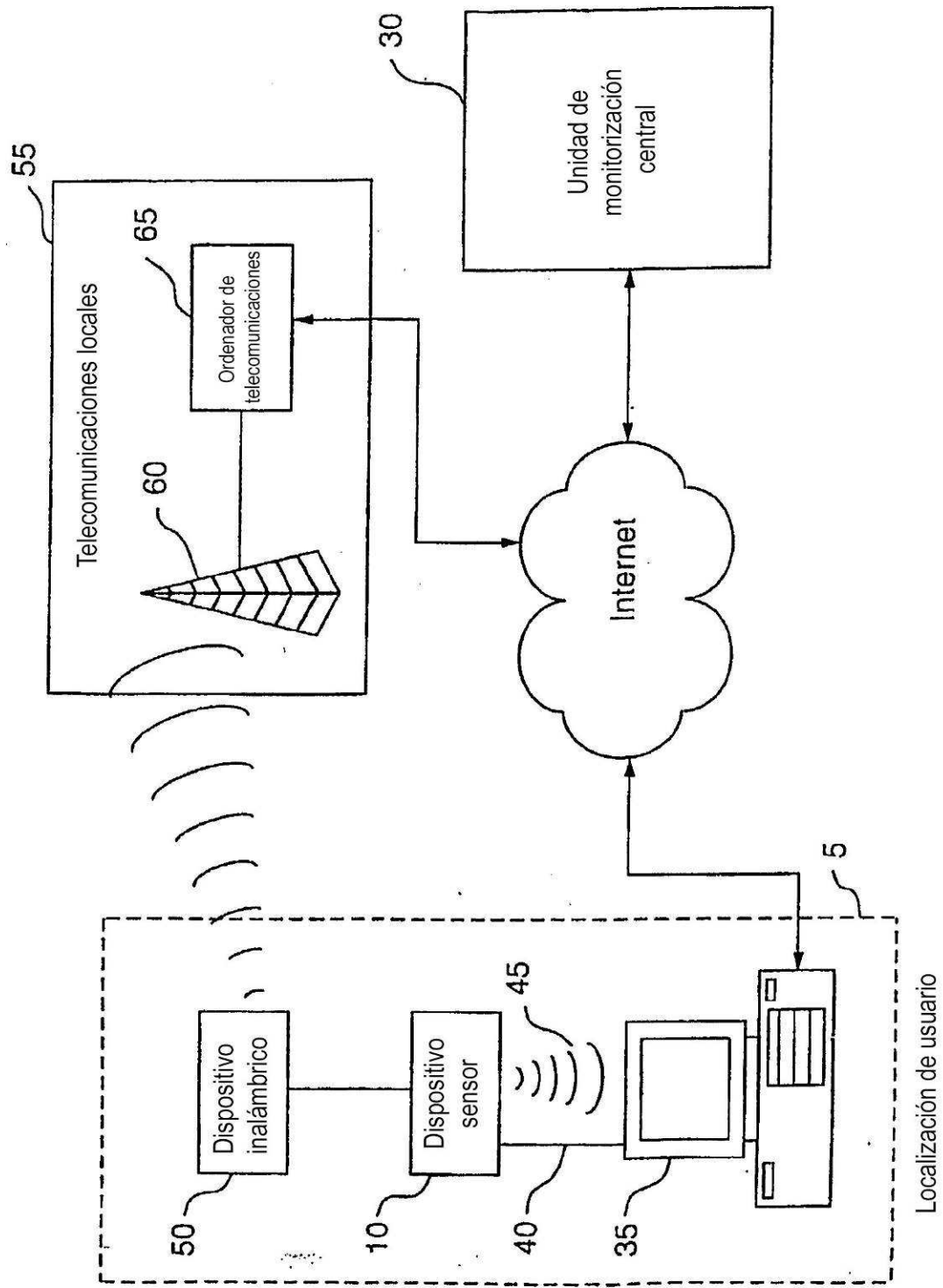


FIG. 1

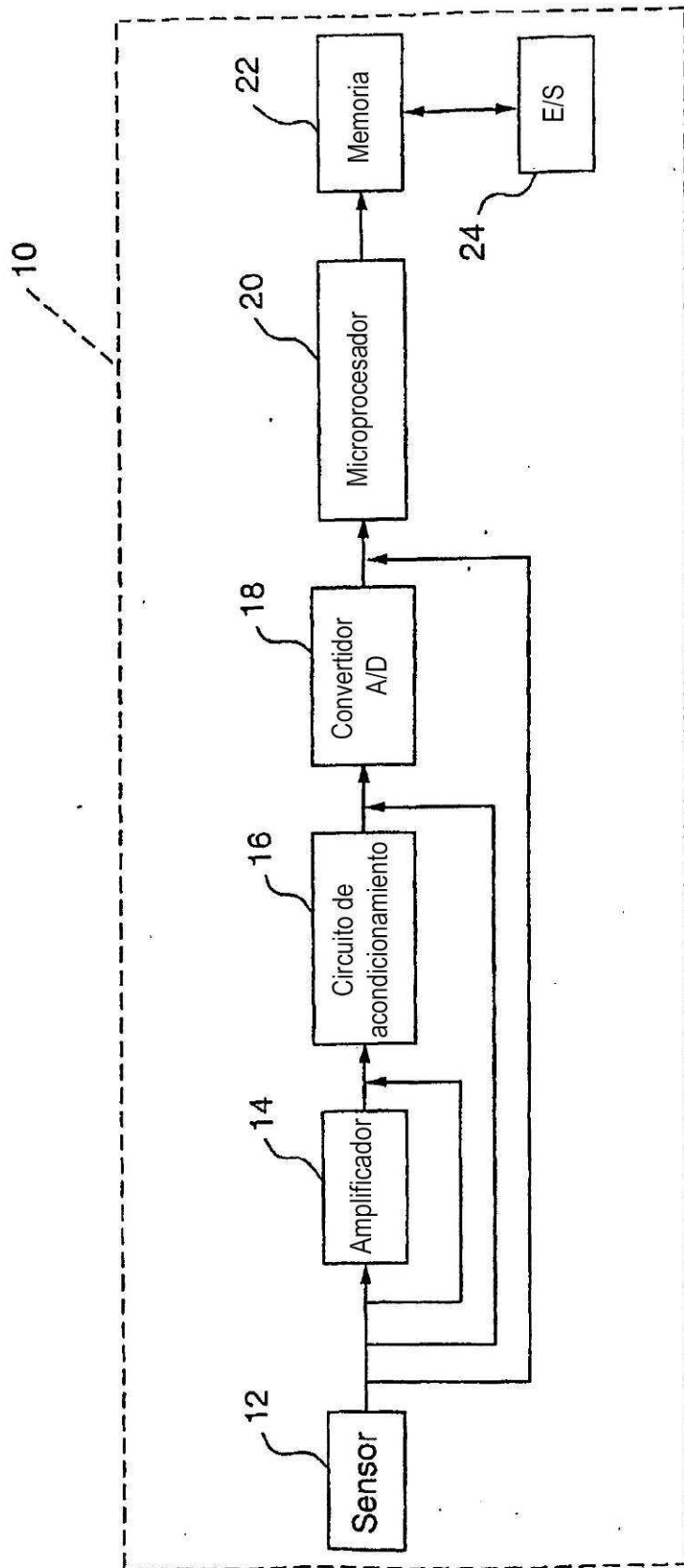


FIG. 2

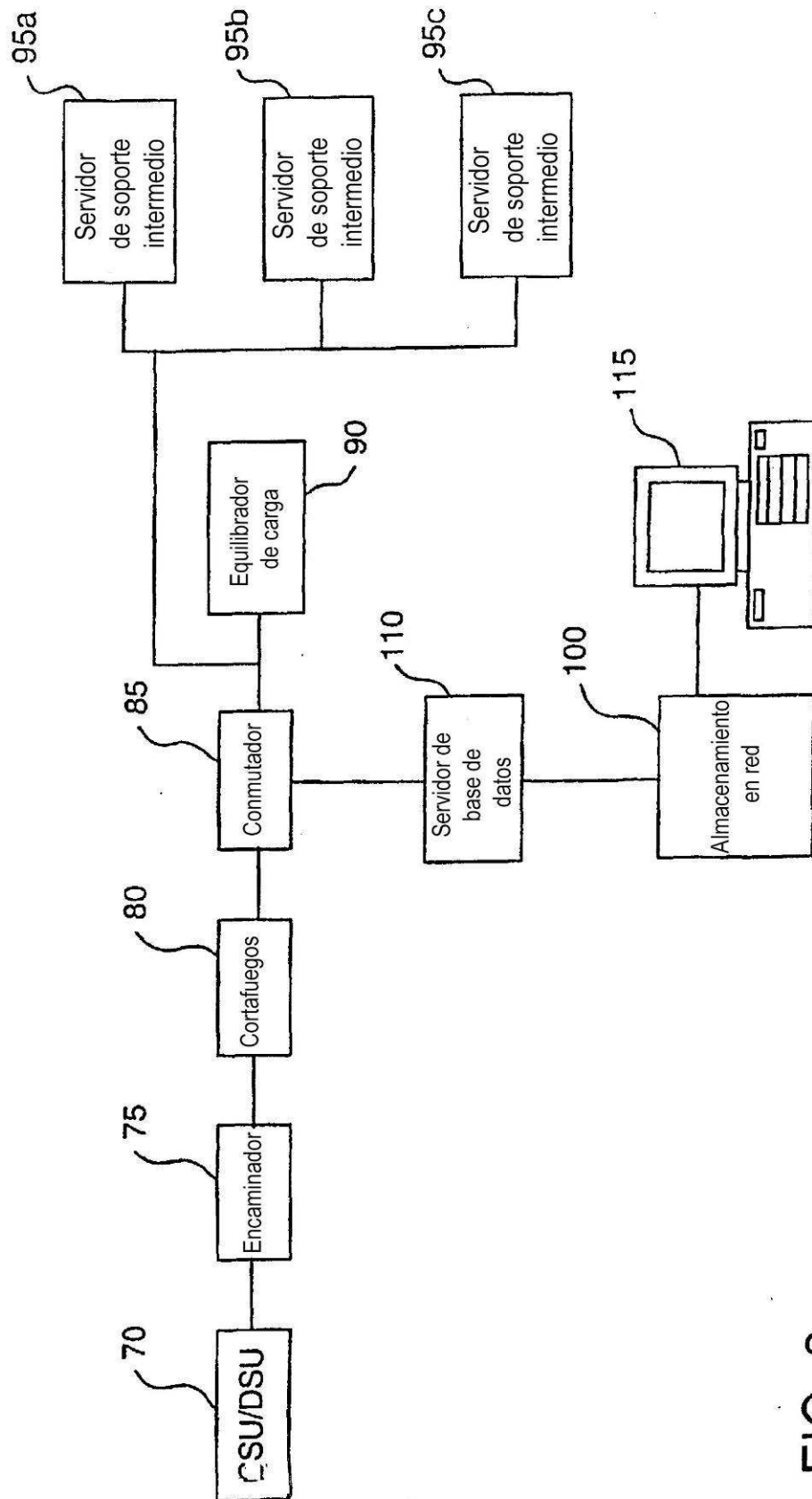


FIG. 3

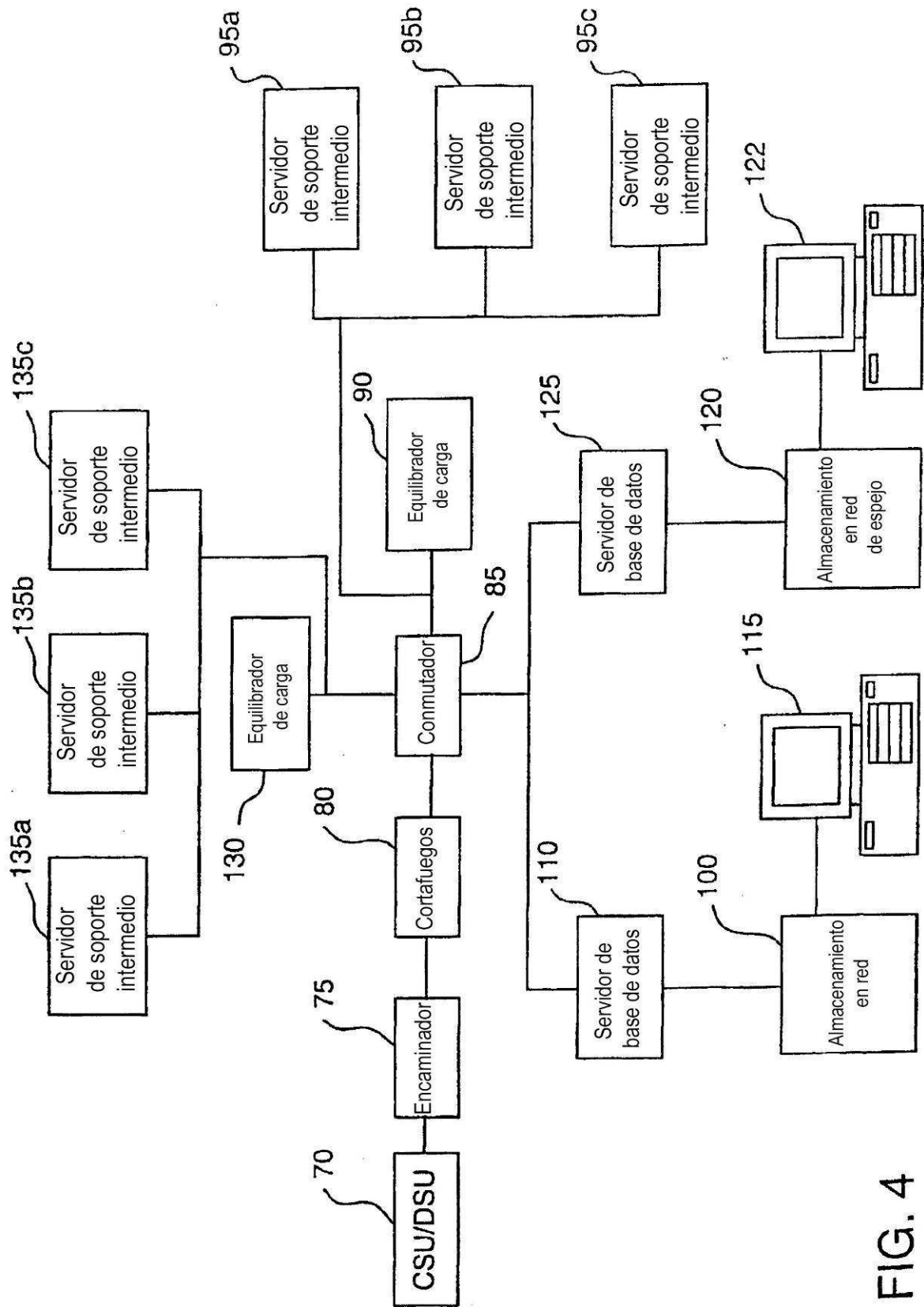


FIG. 4

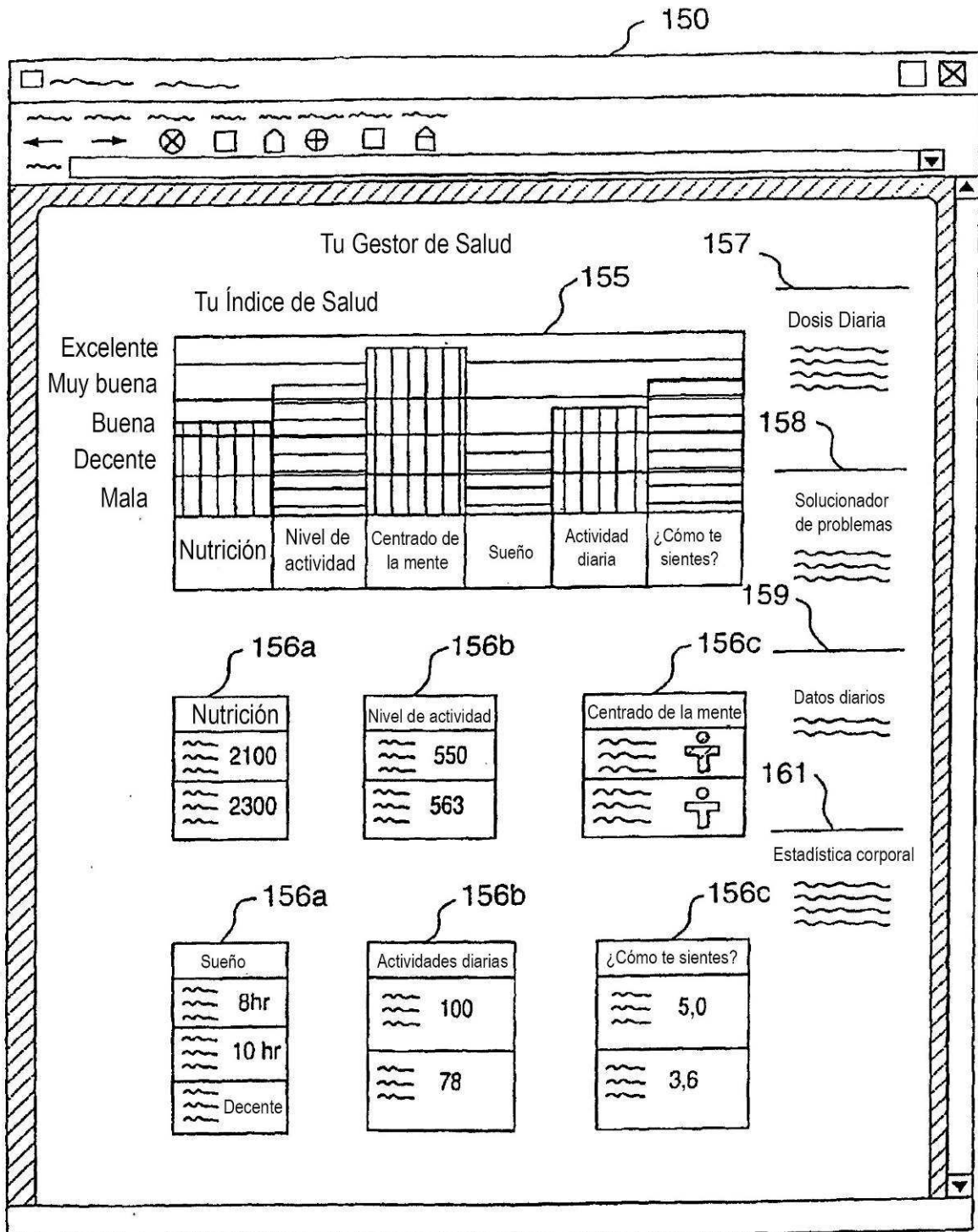


FIG. 5

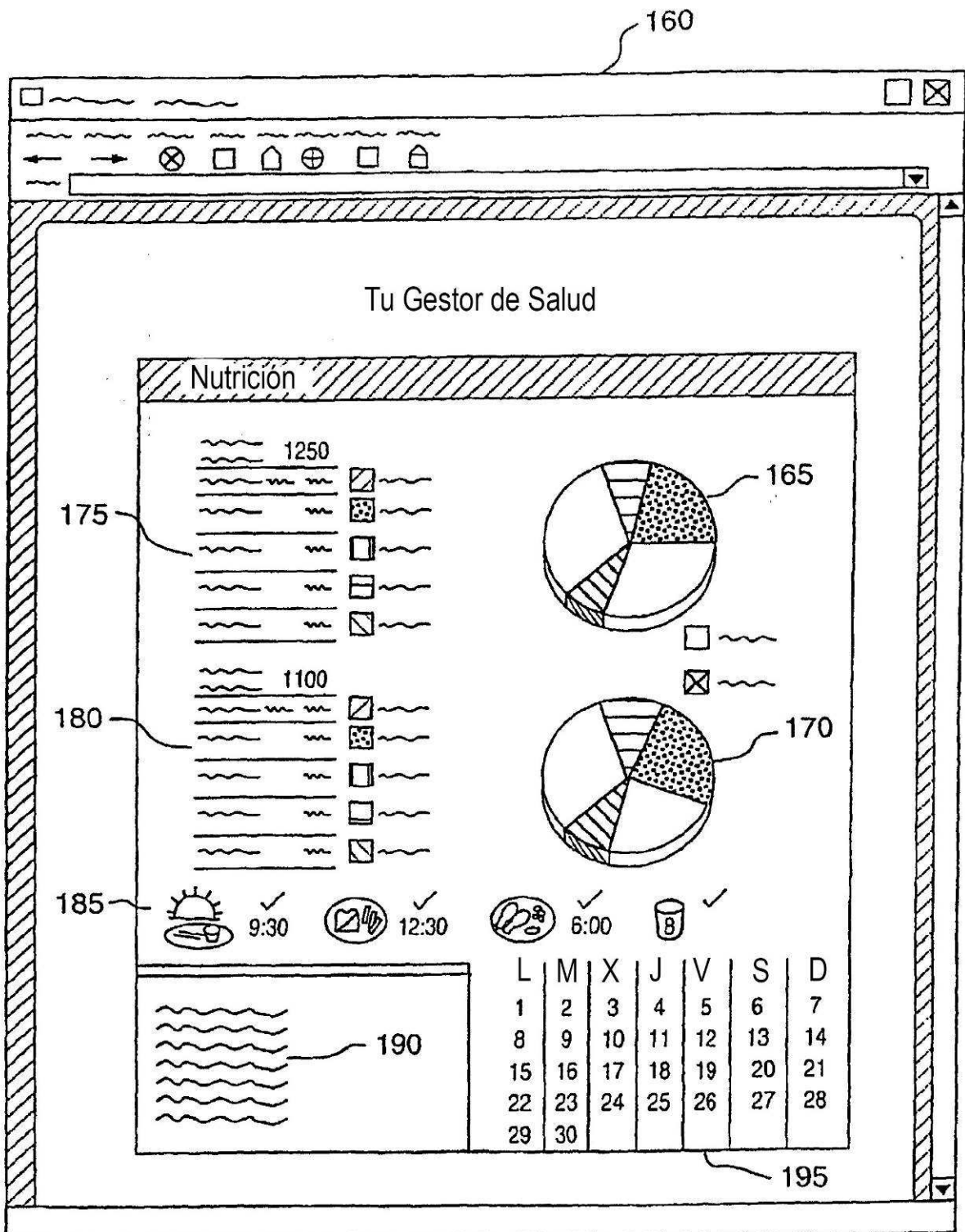


FIG. 6

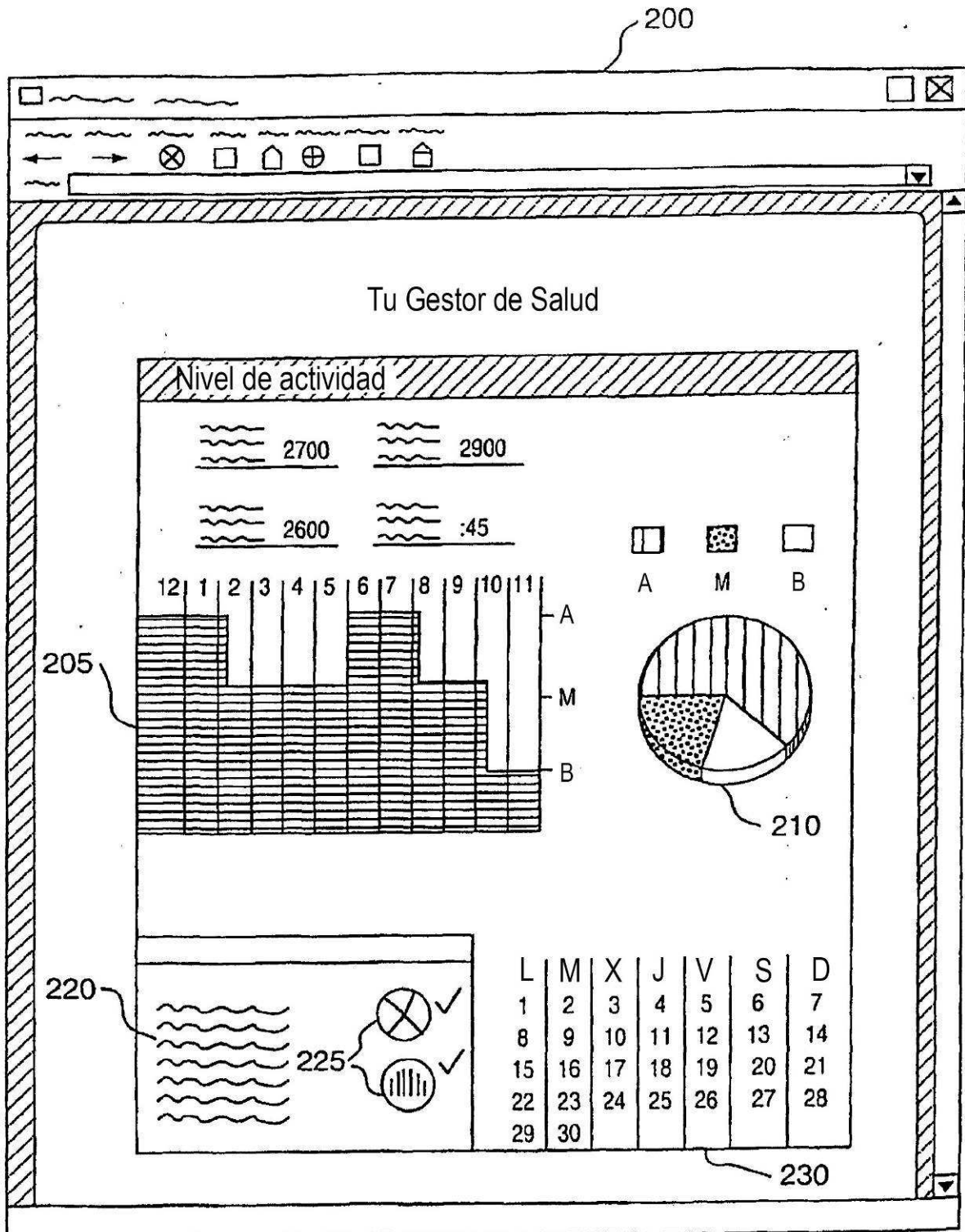


FIG. 7

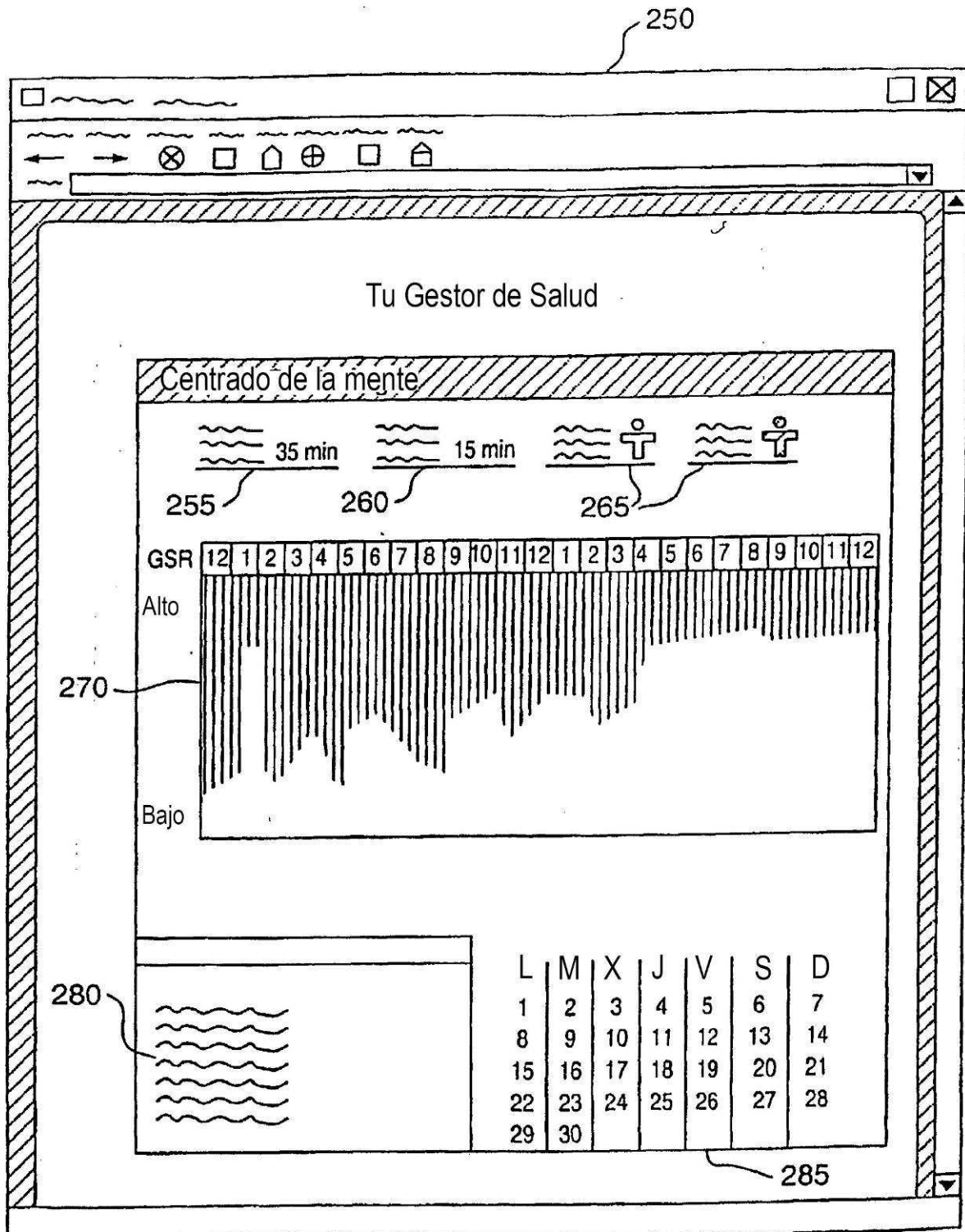


FIG. 8

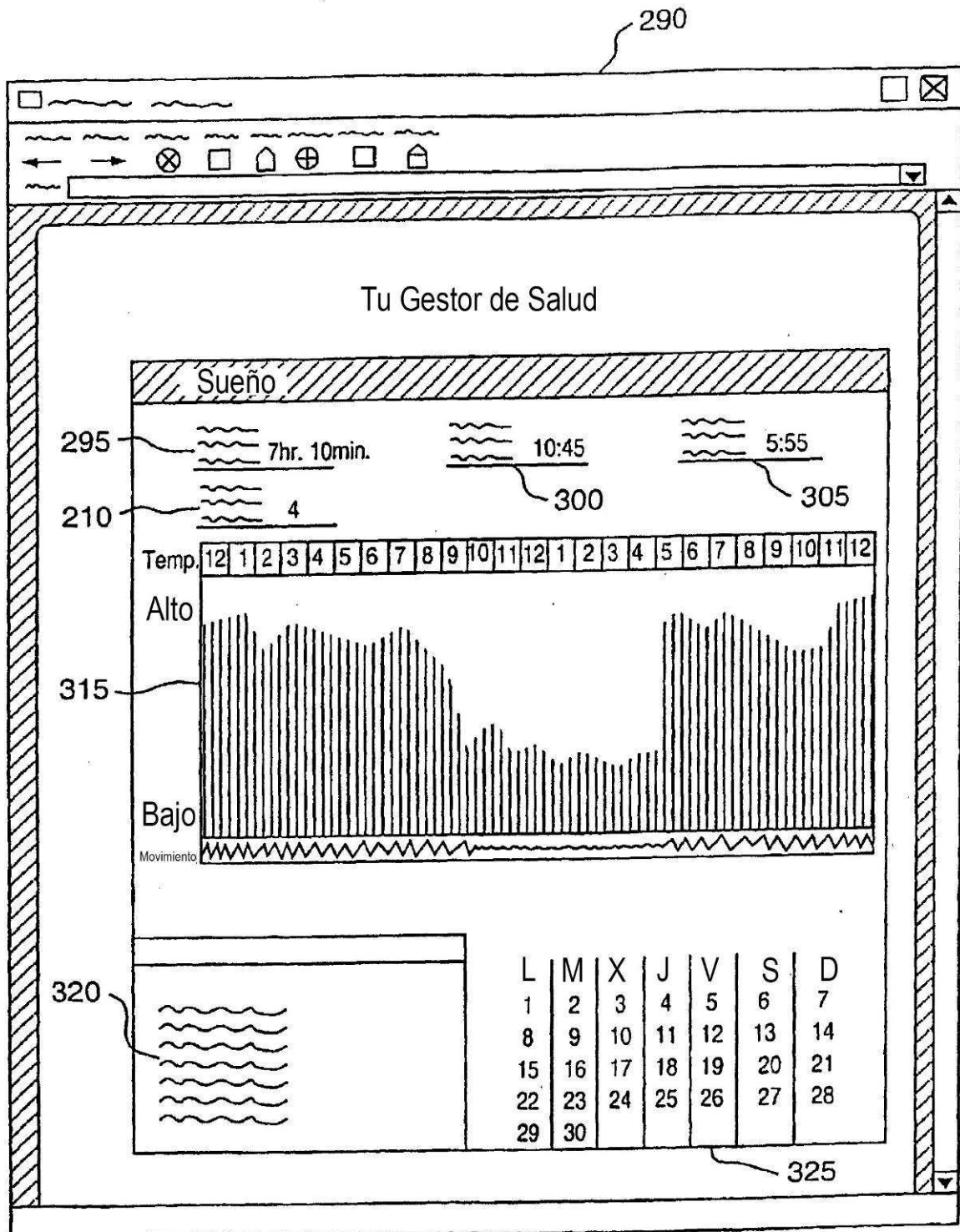


FIG. 9

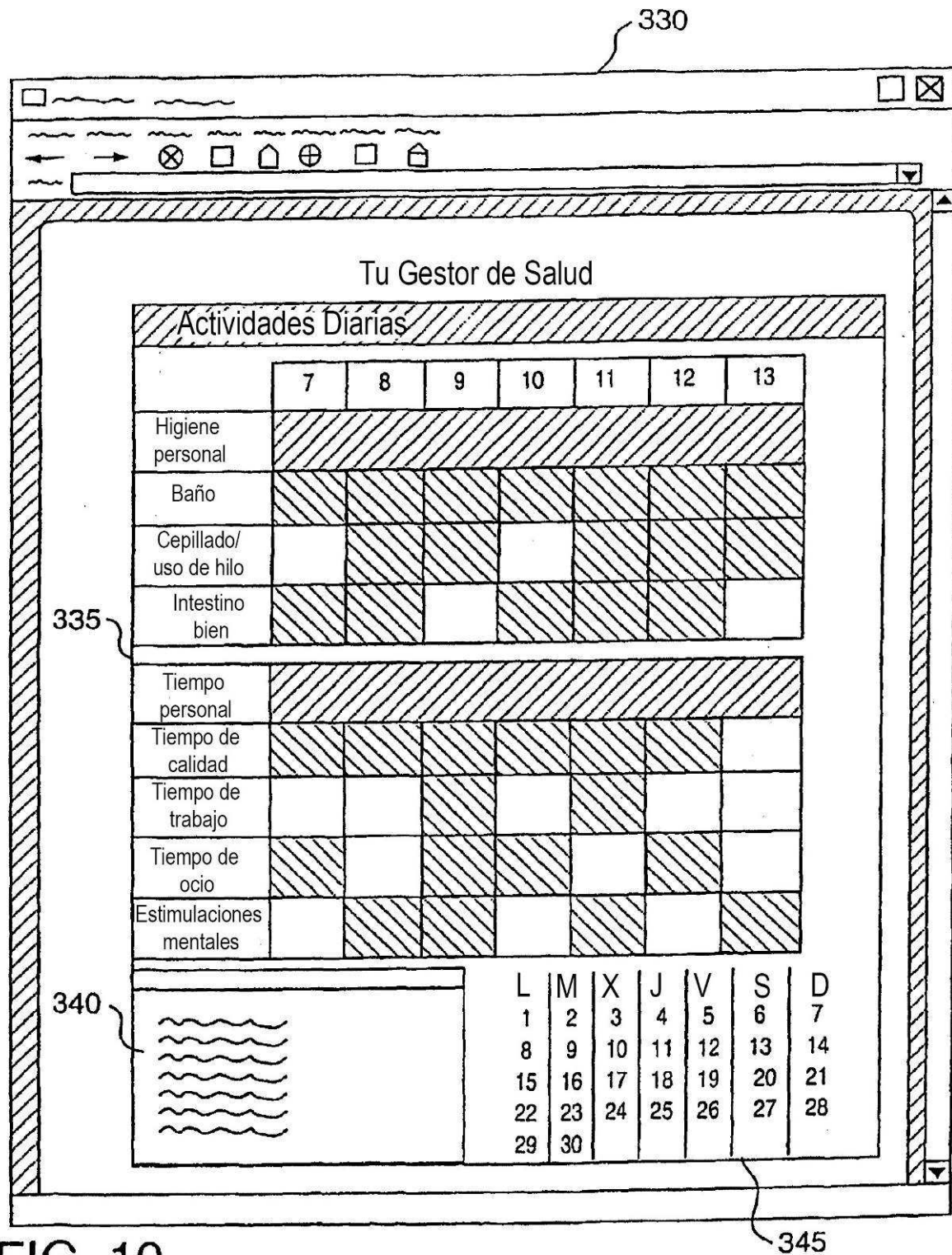


FIG. 10

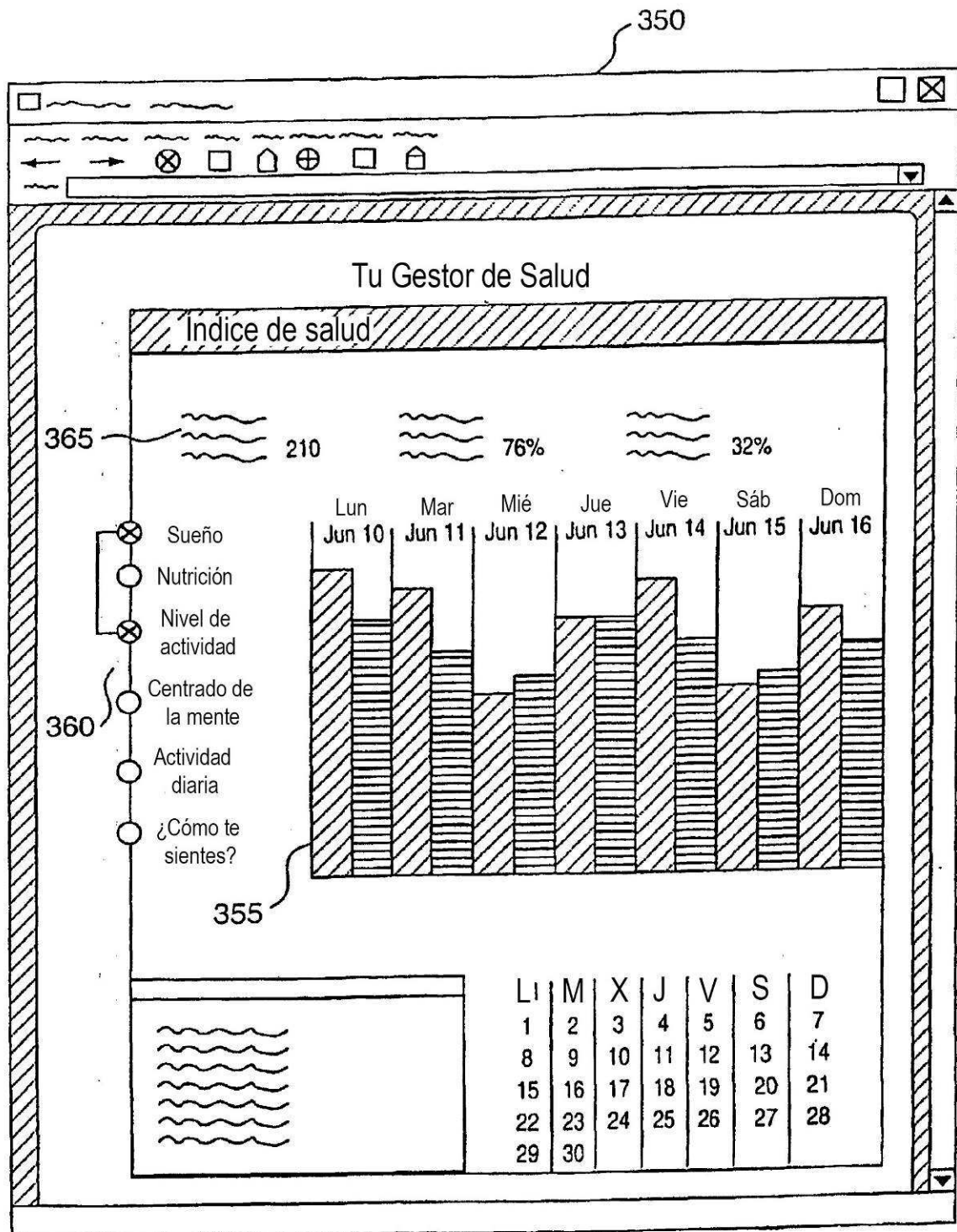


FIG. 11

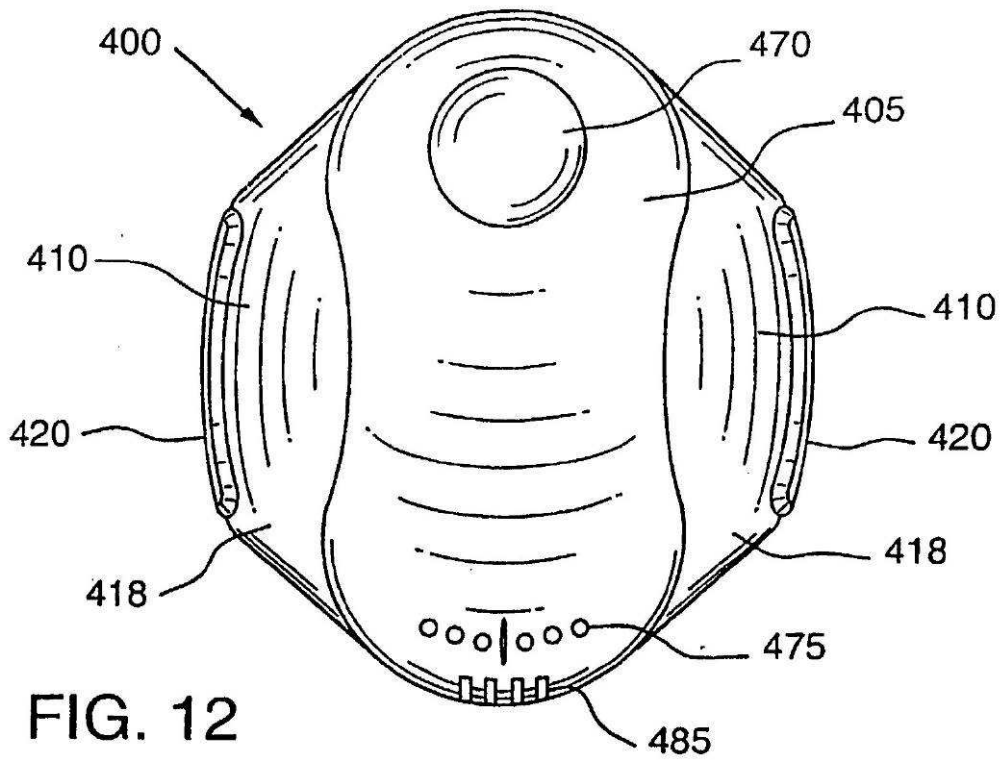


FIG. 12

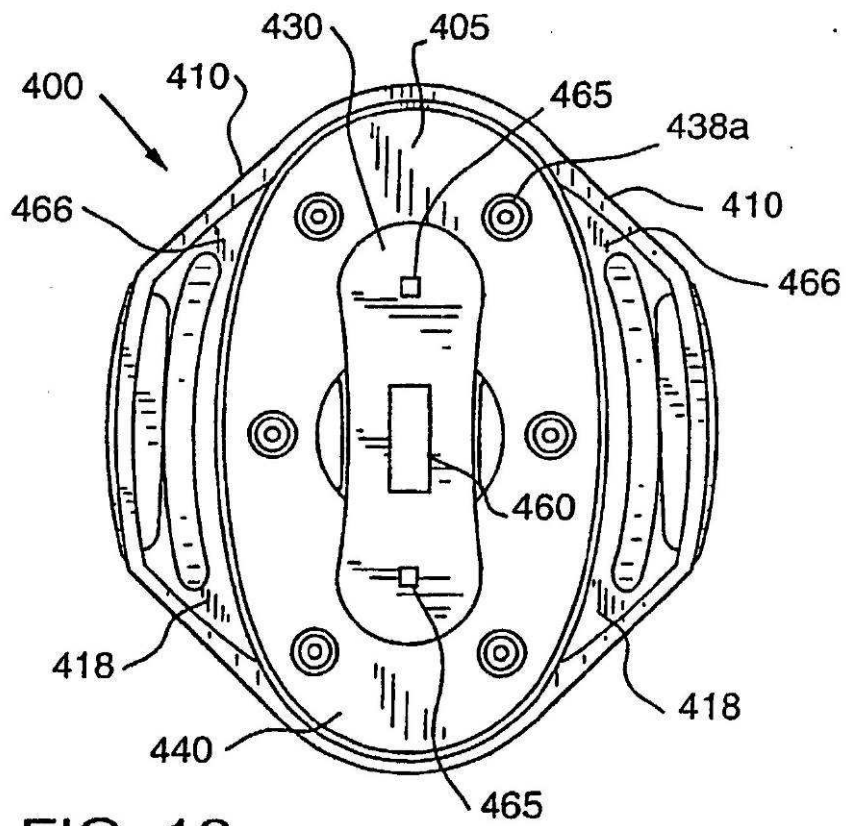


FIG. 13

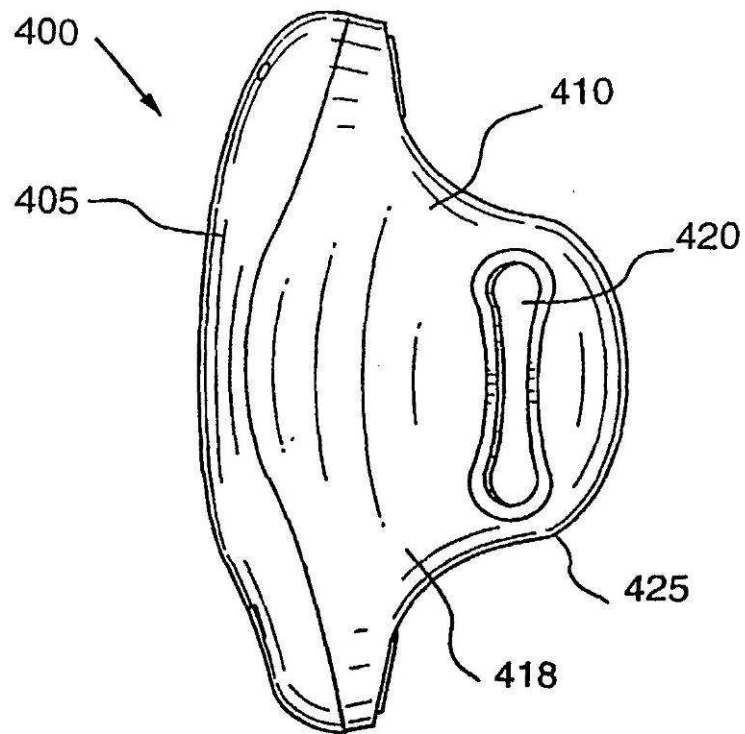


FIG. 14

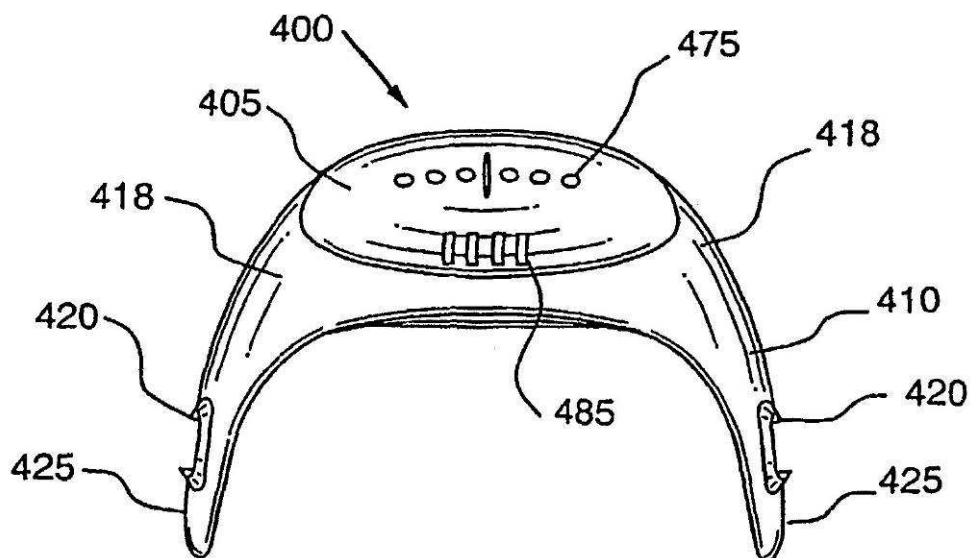


FIG. 15

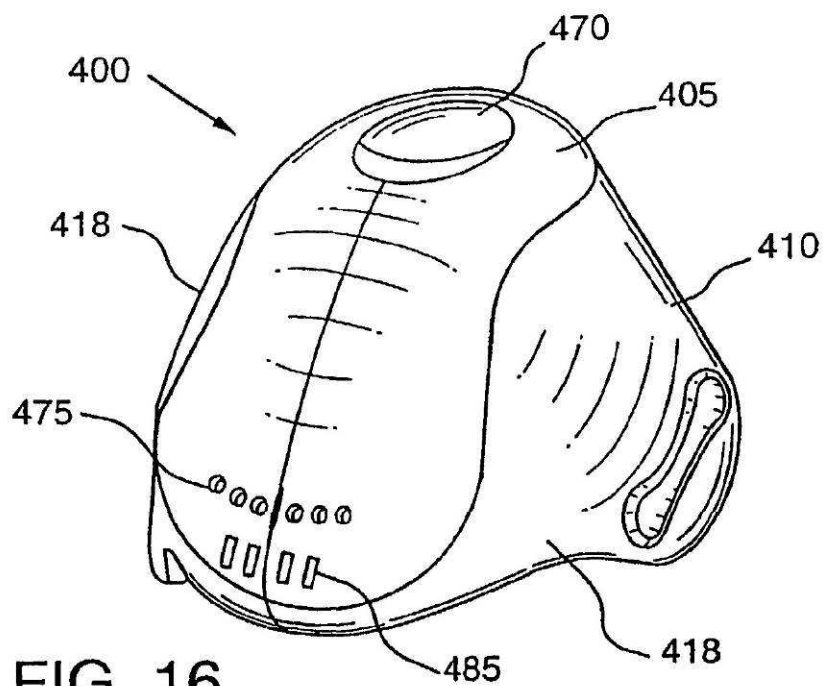


FIG. 16

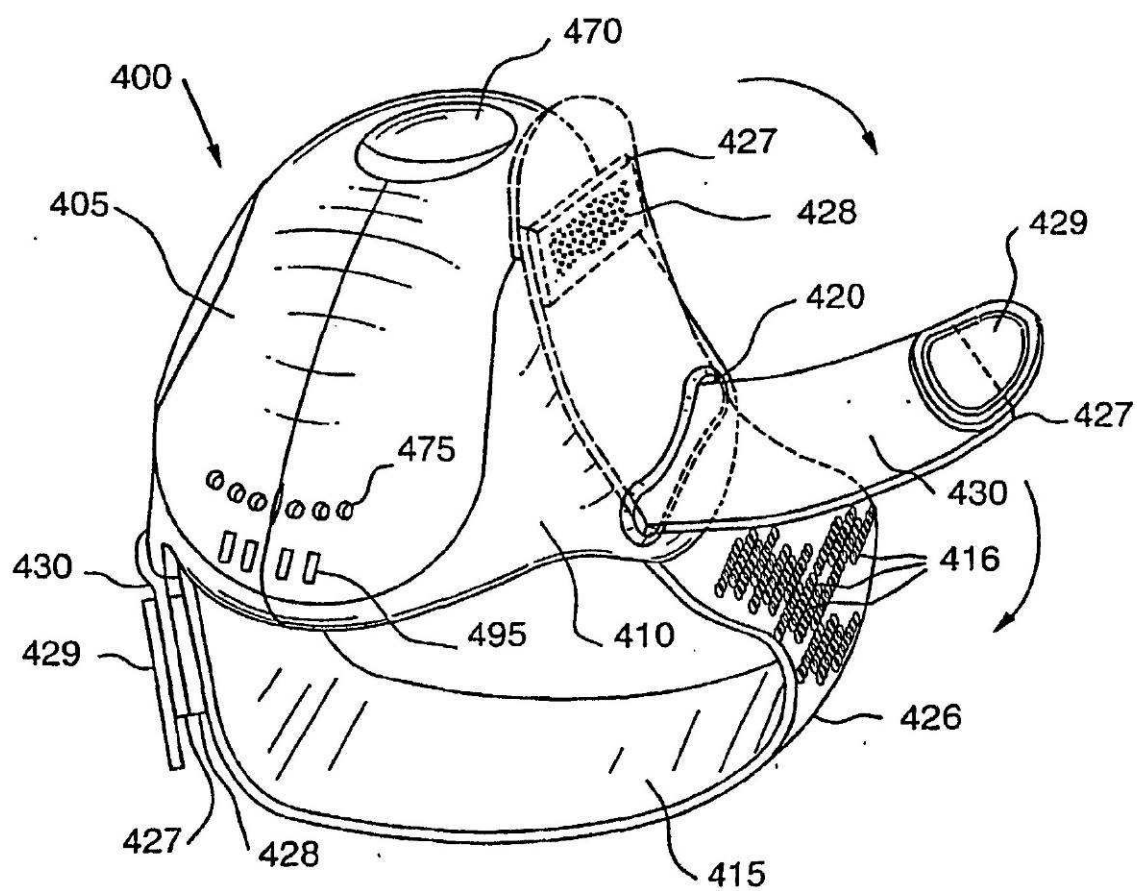


FIG. 17

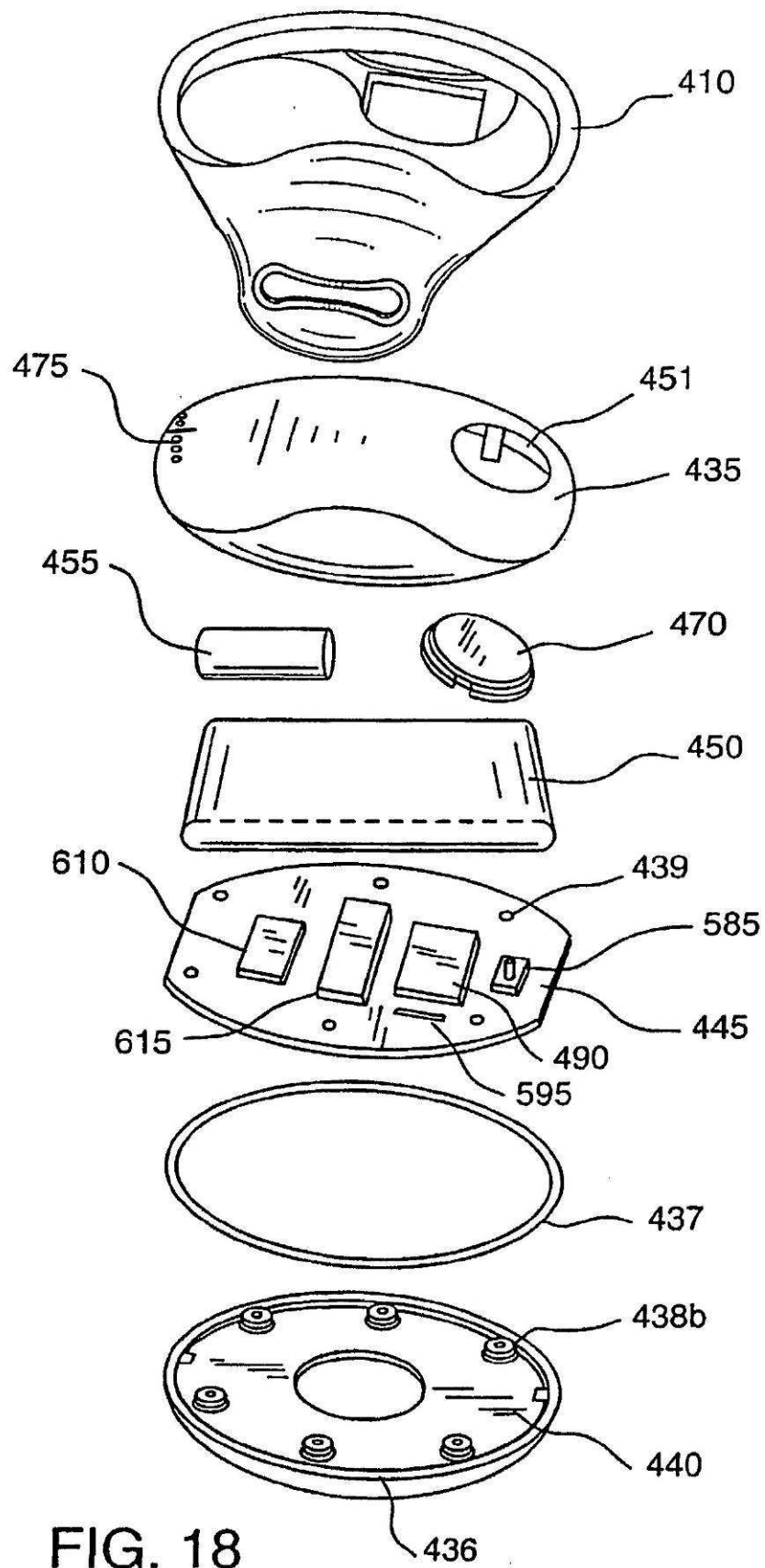


FIG. 18

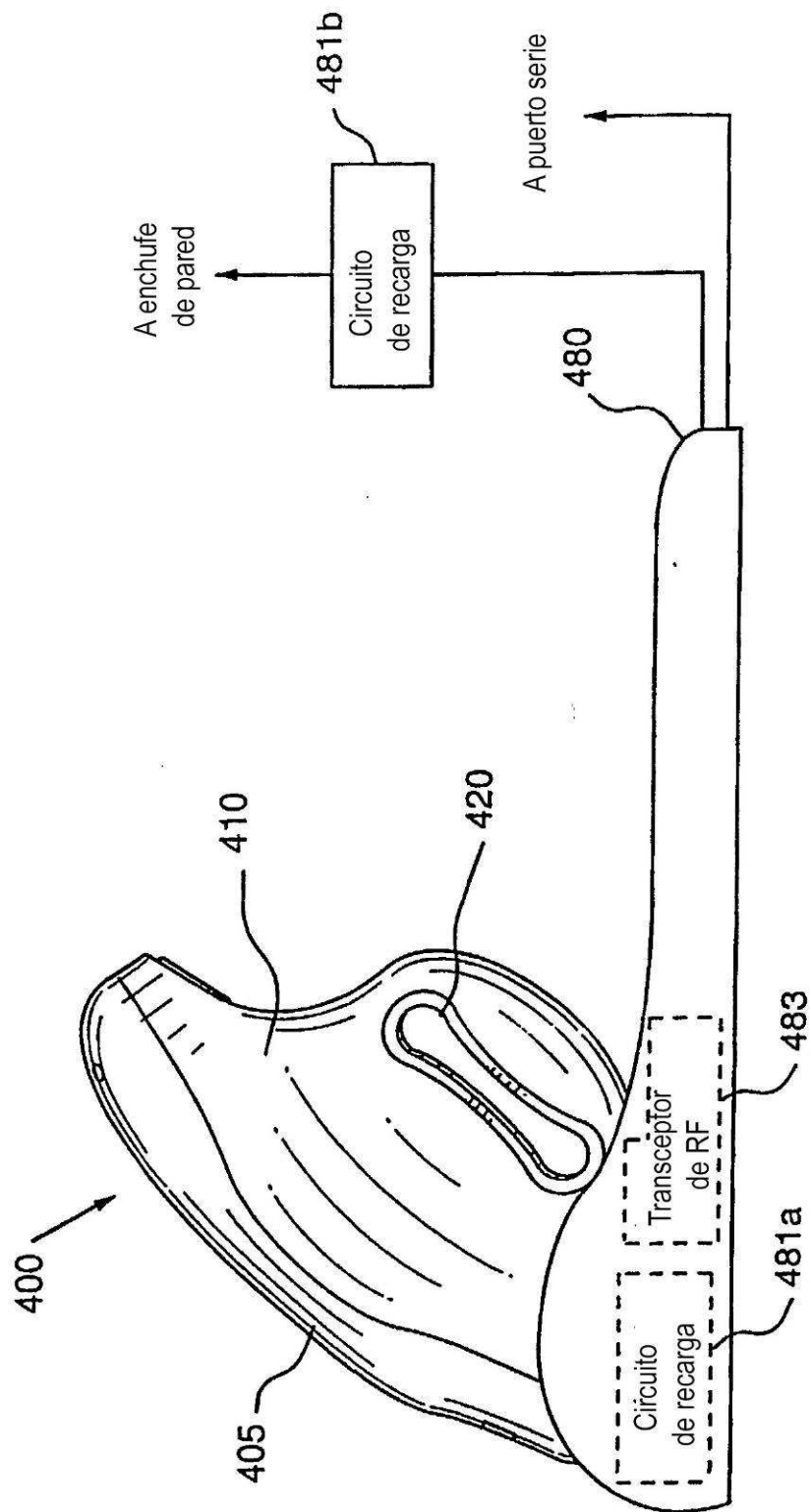


FIG. 19

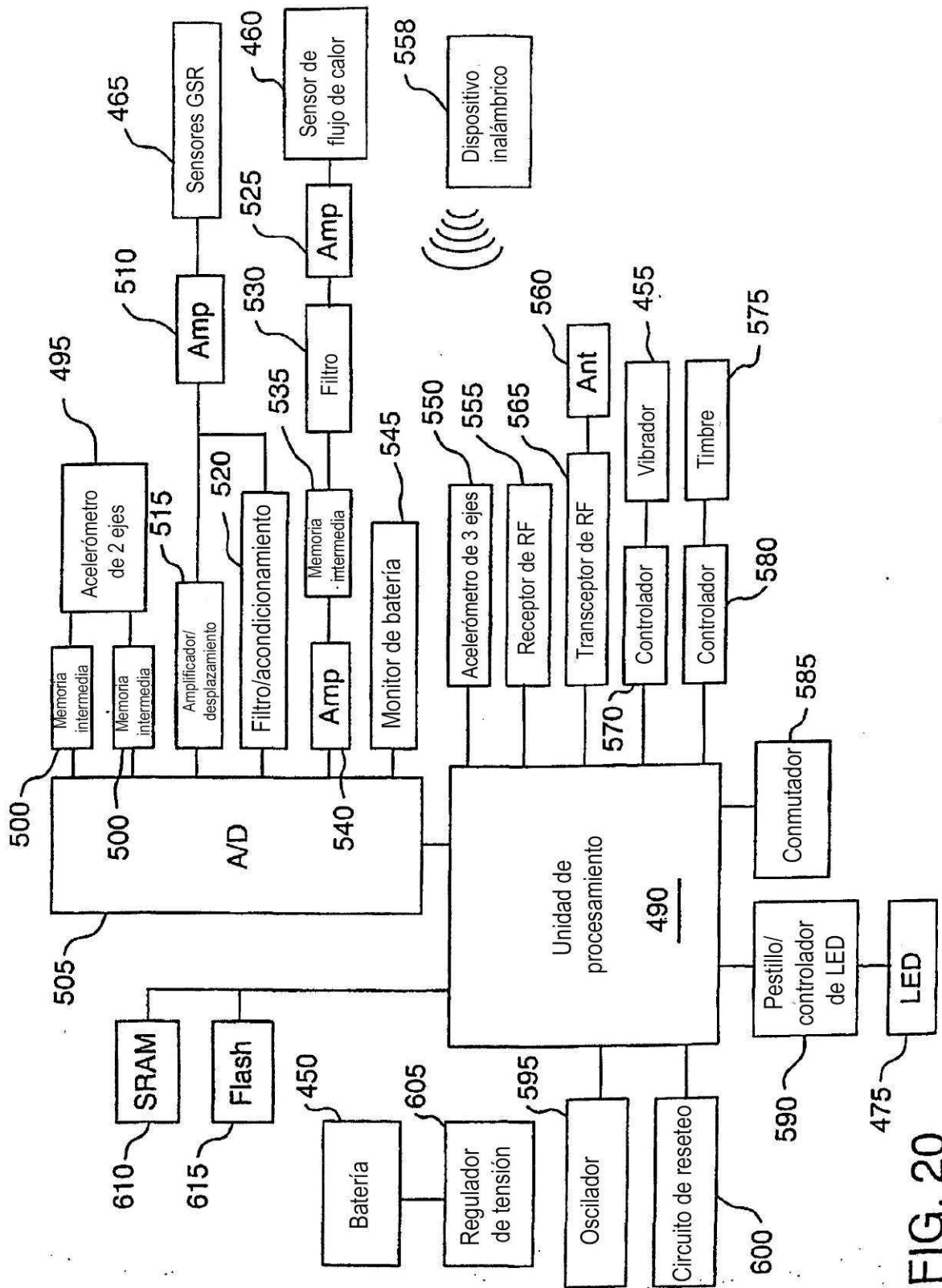


FIG. 20

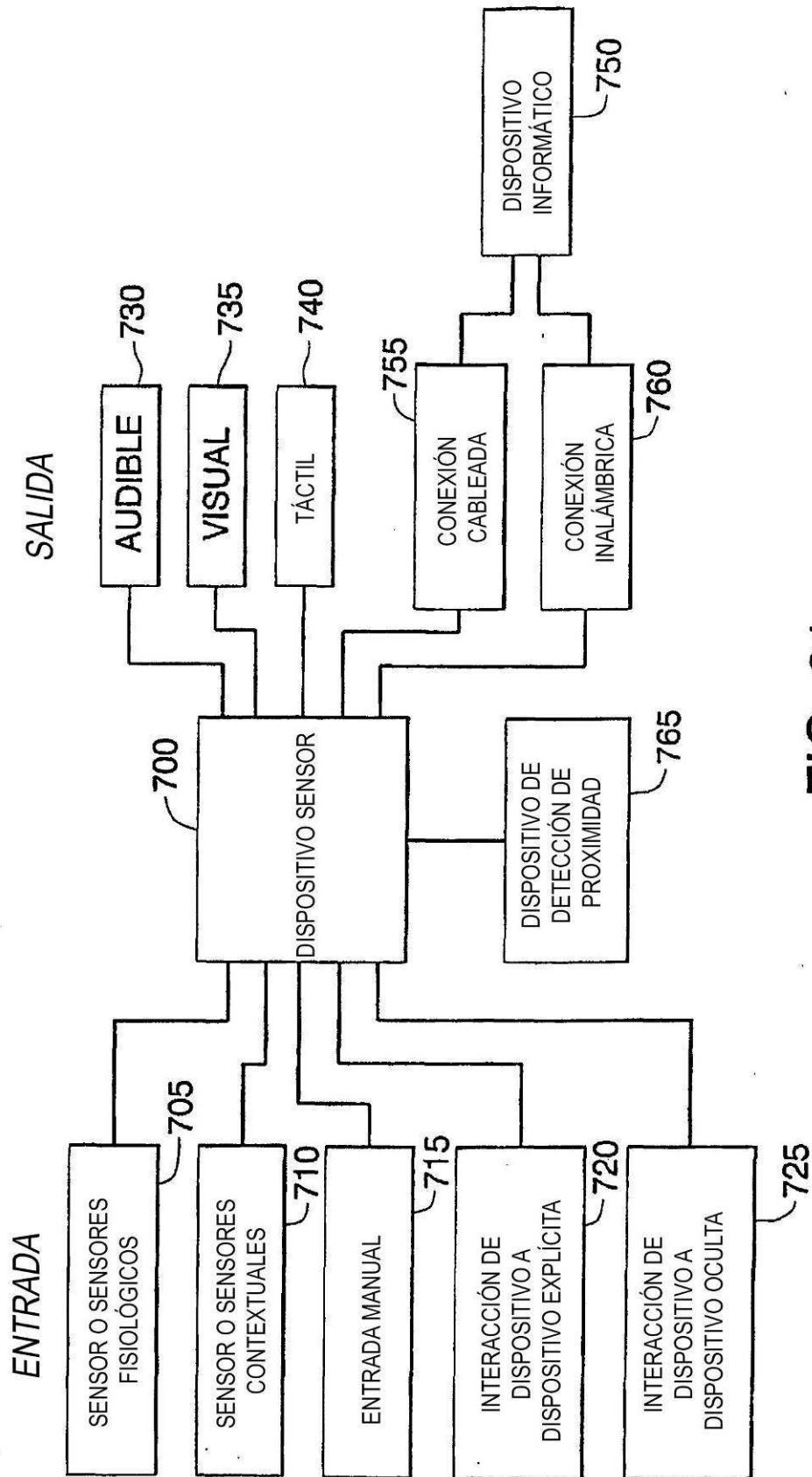
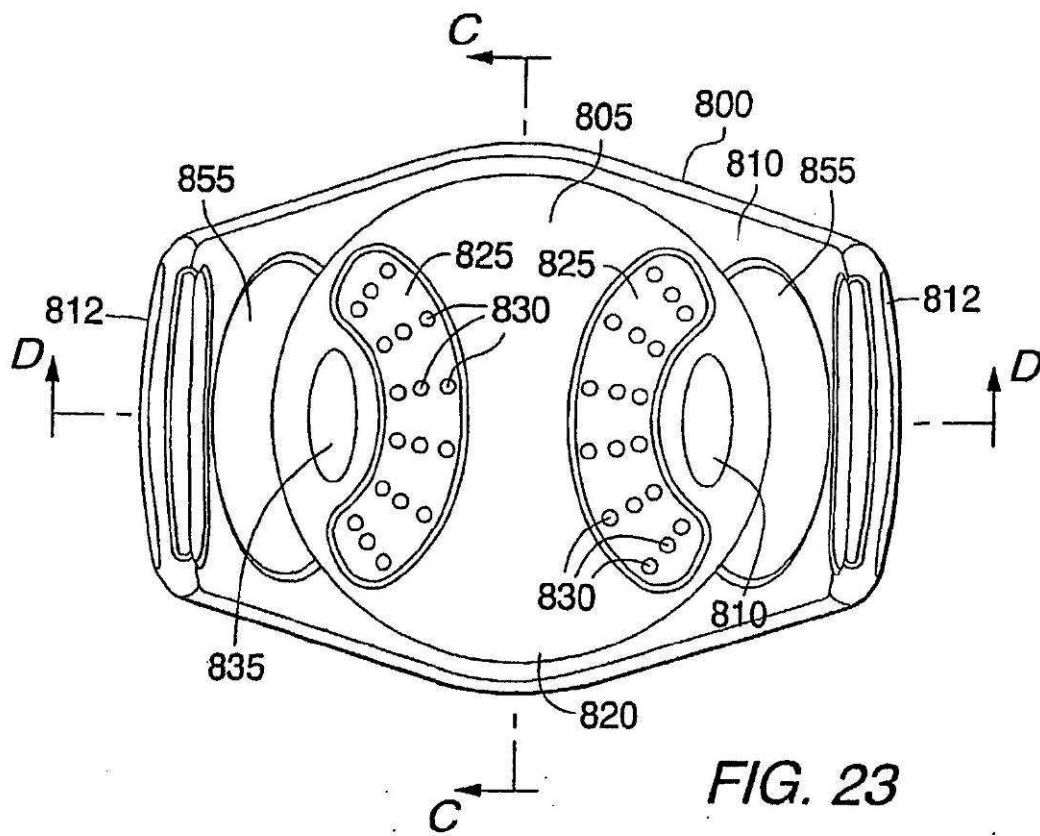
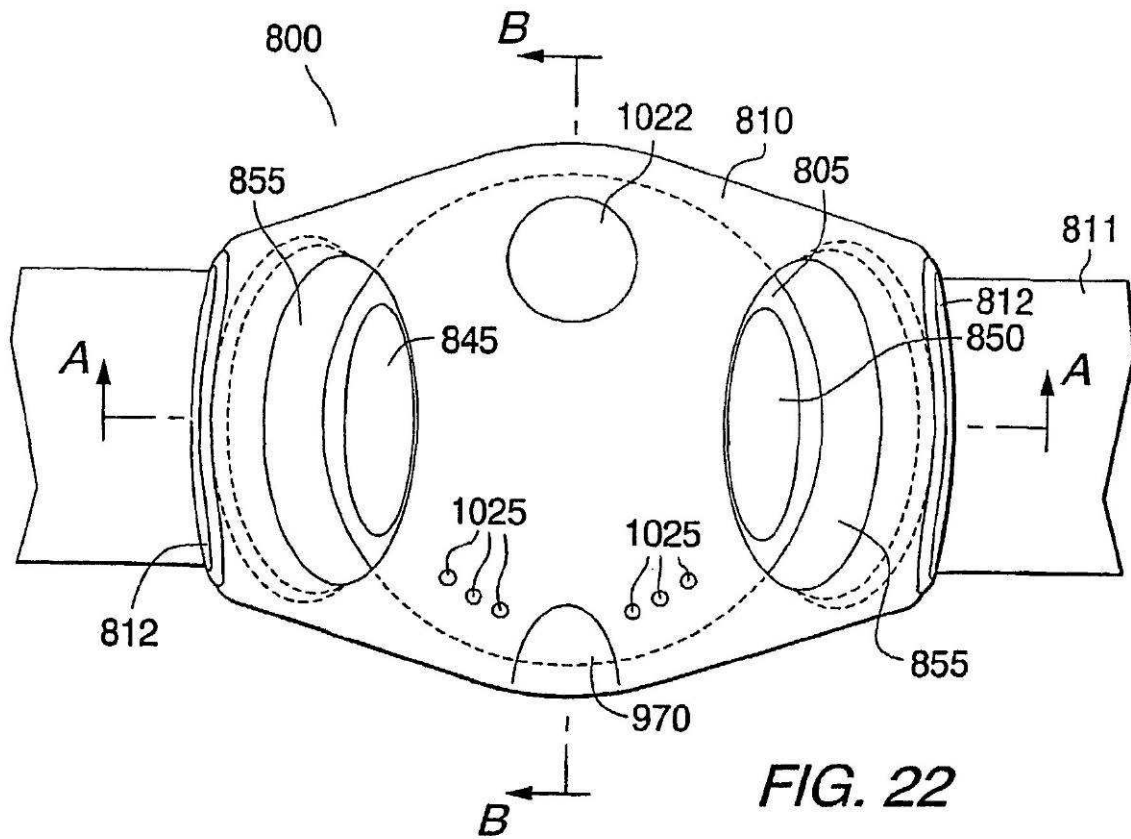


FIG. 21



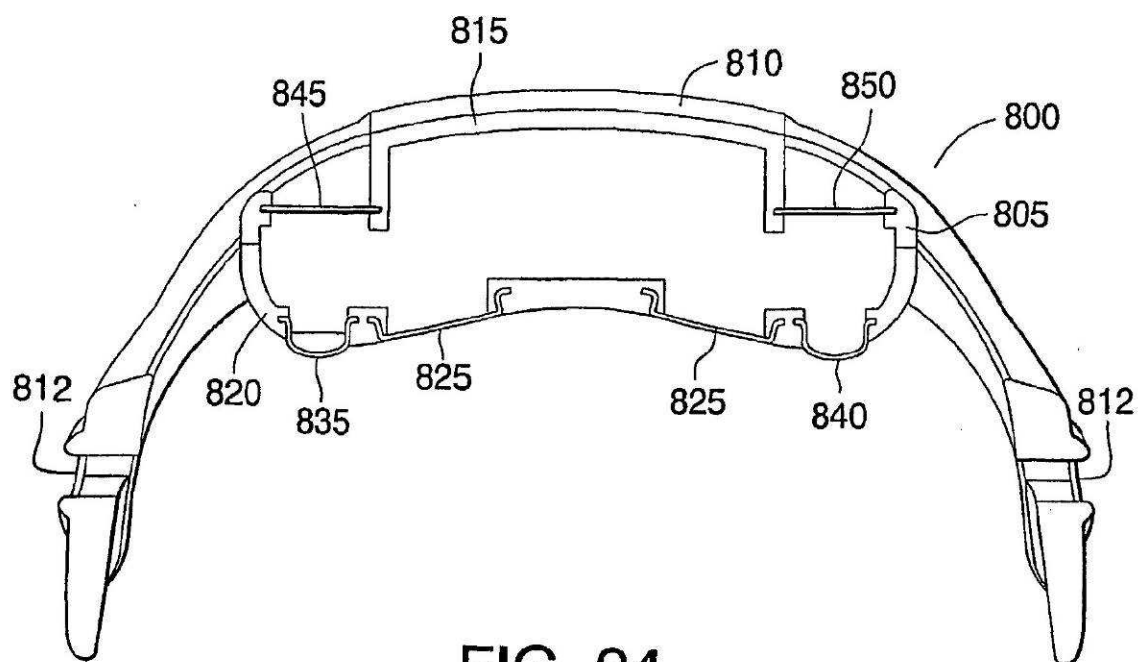


FIG. 24

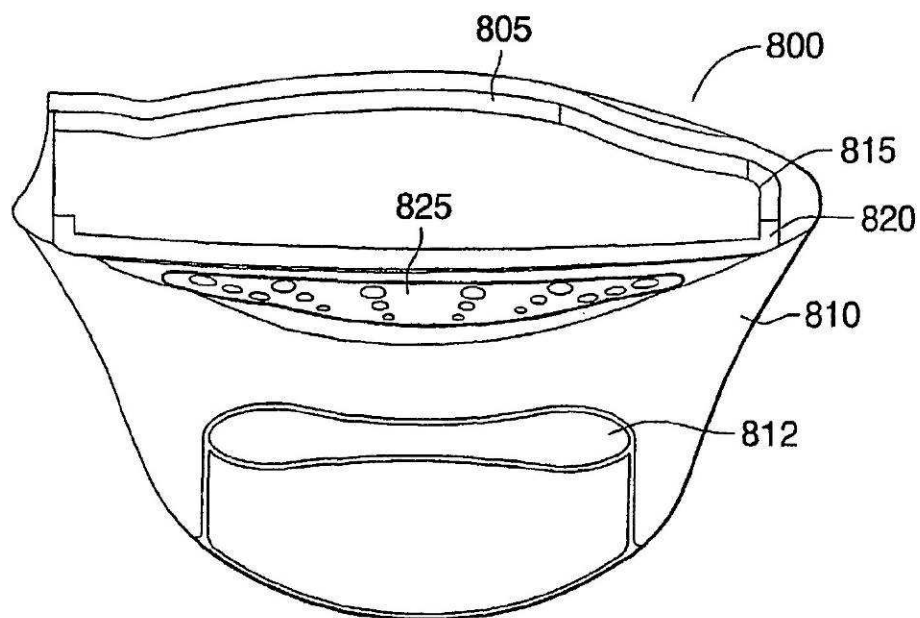


FIG. 25

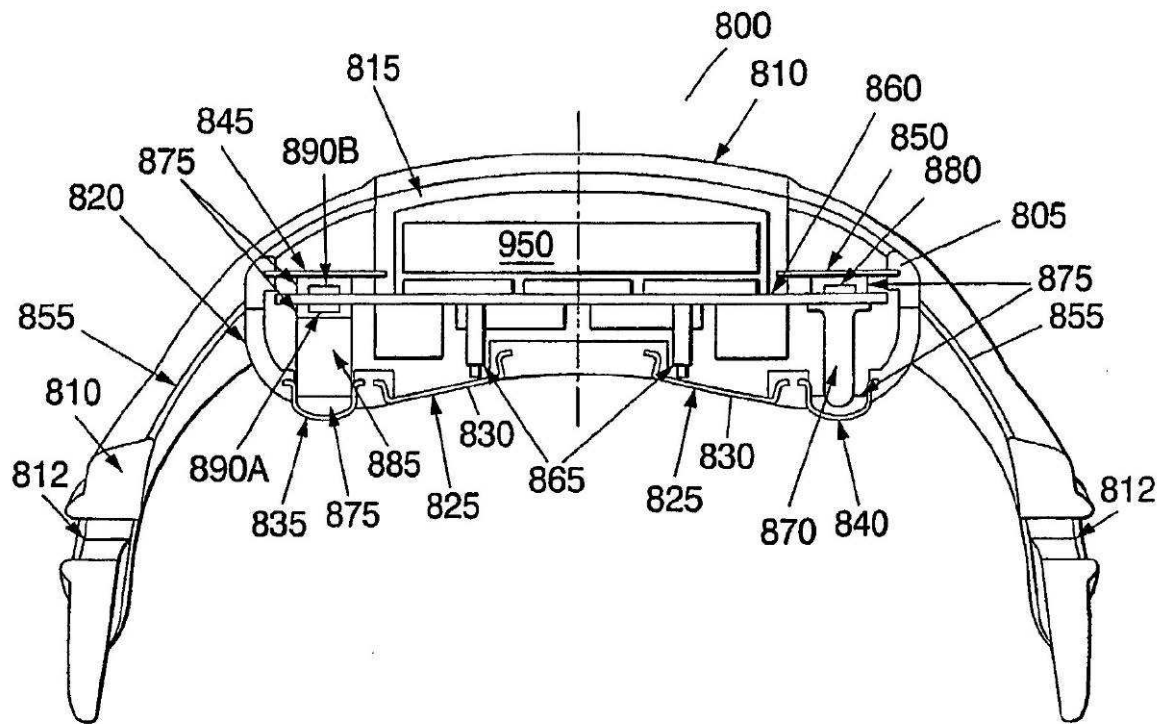


FIG. 26

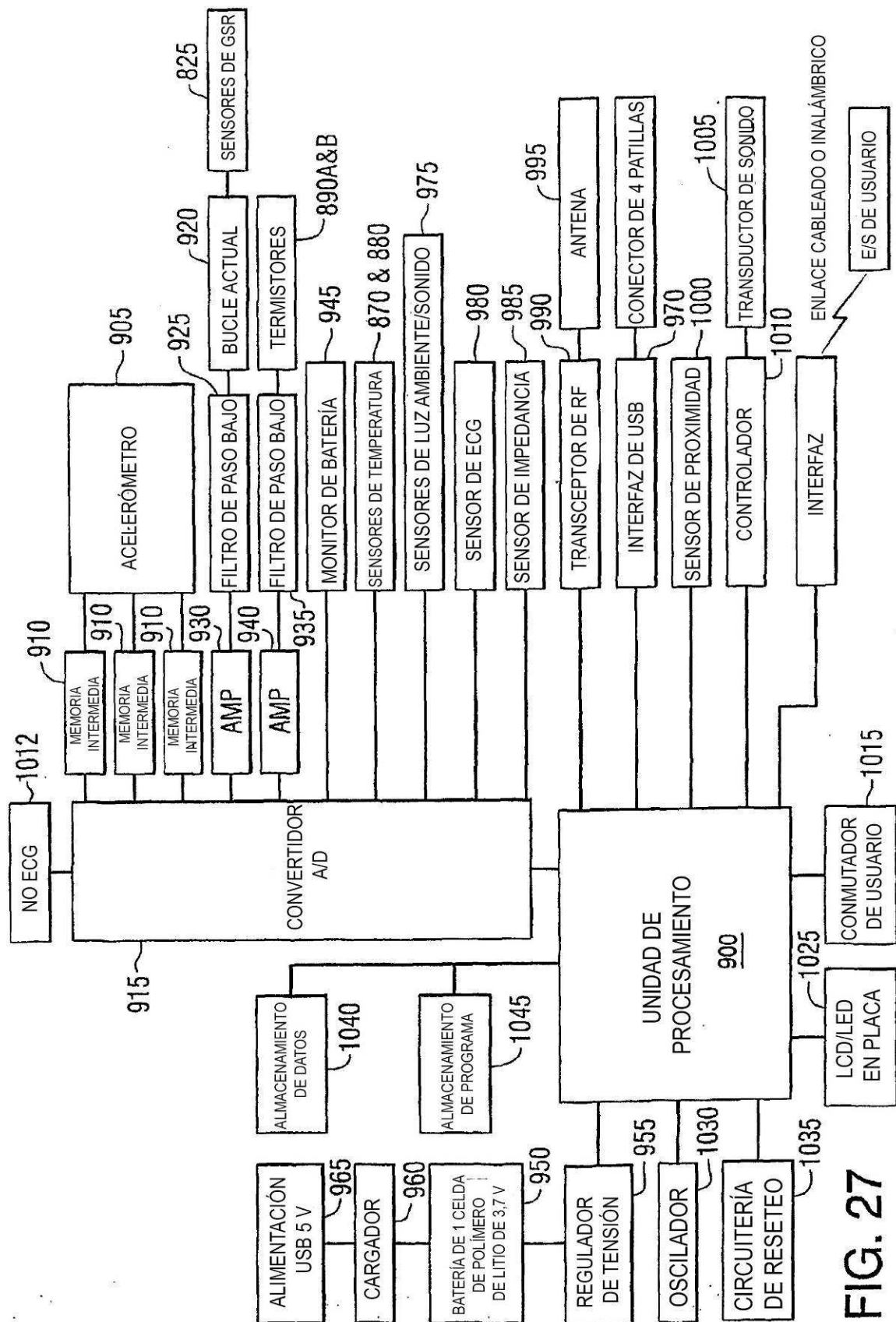


FIG. 27

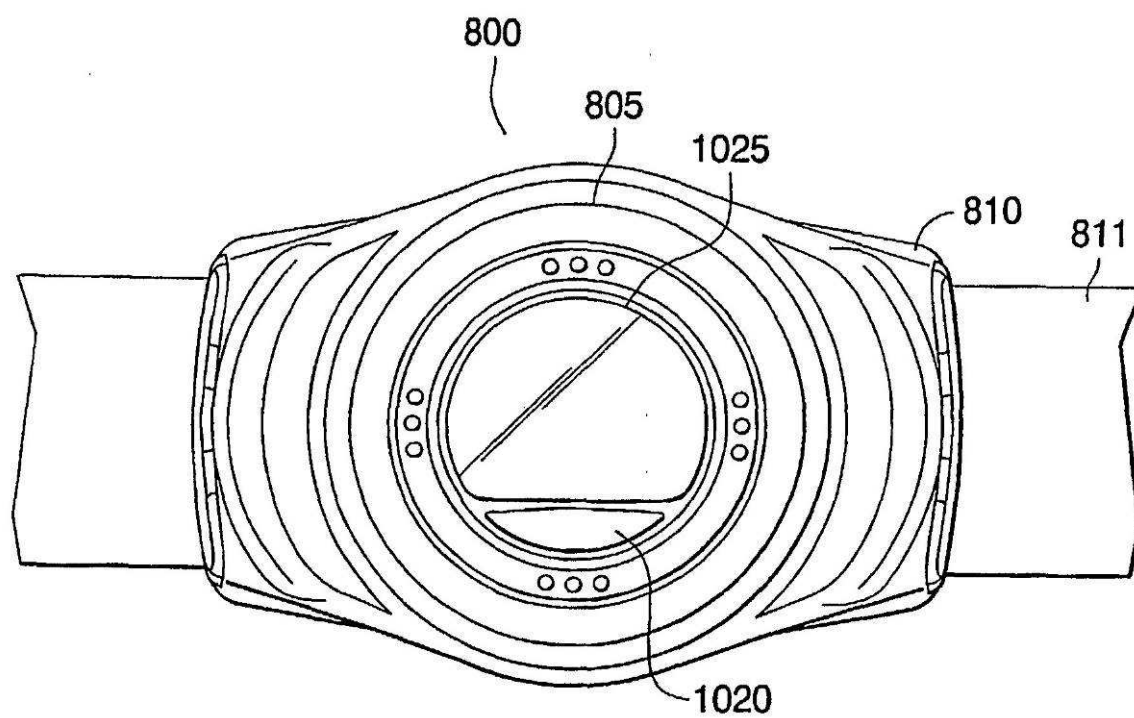
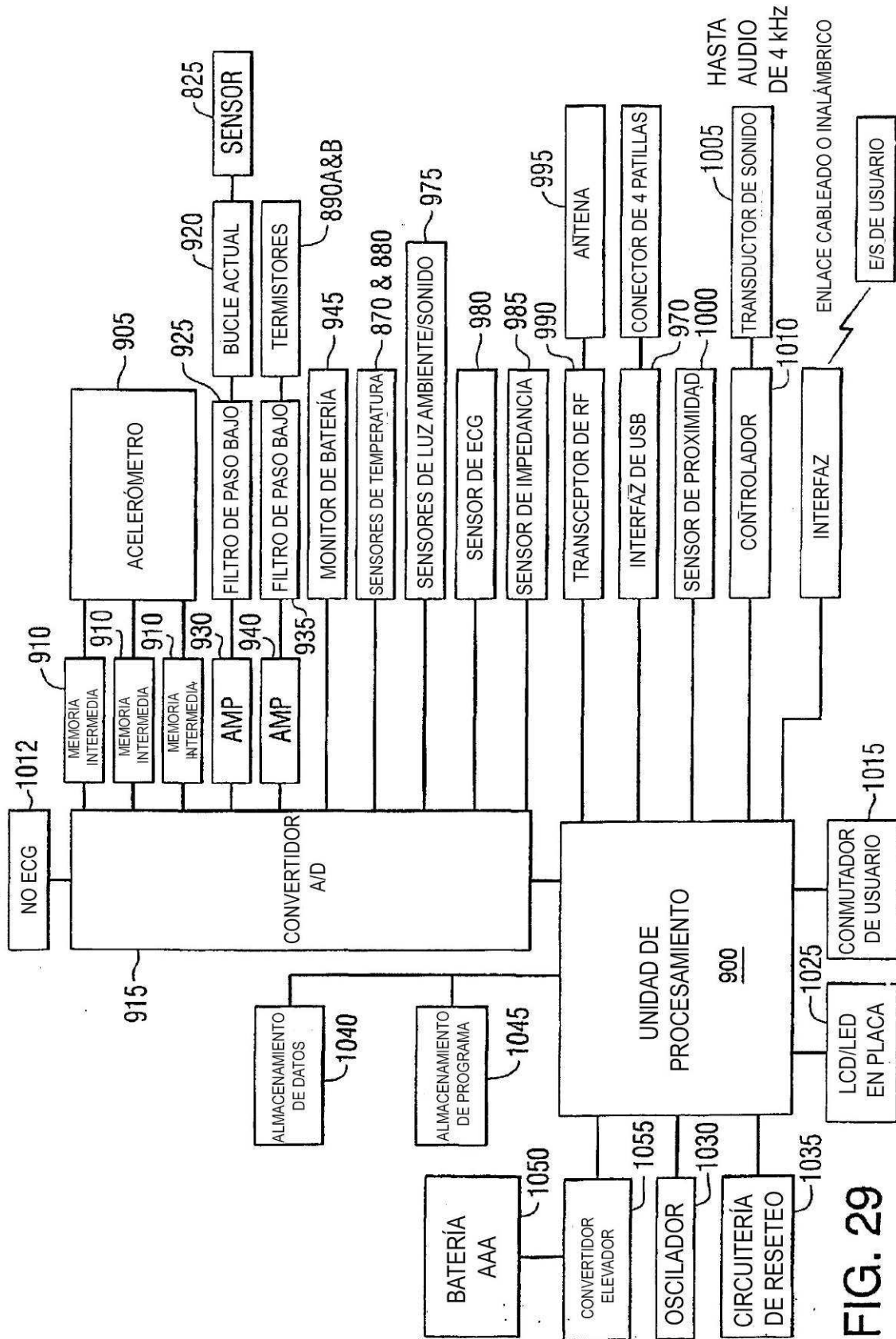


FIG. 28



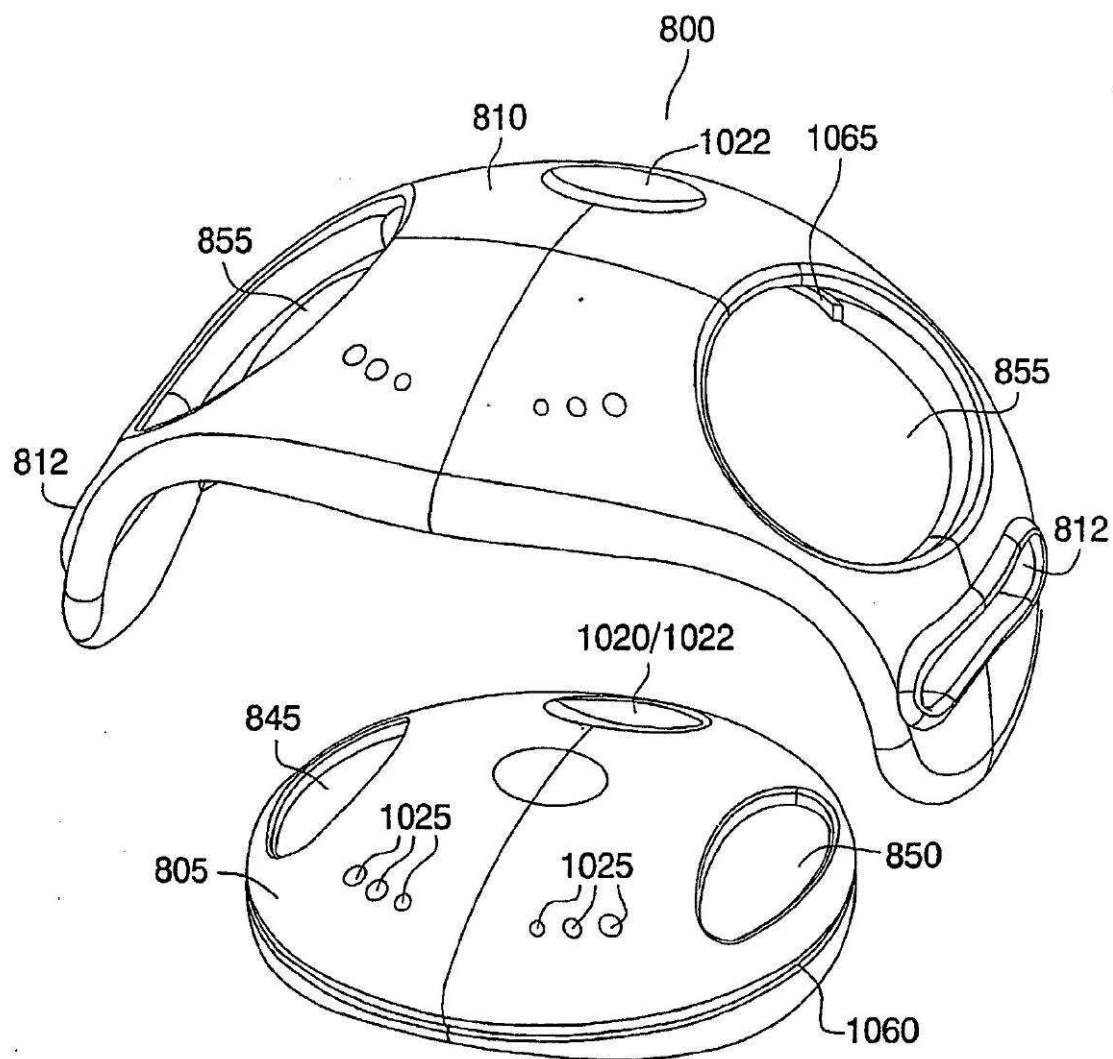


FIG. 30

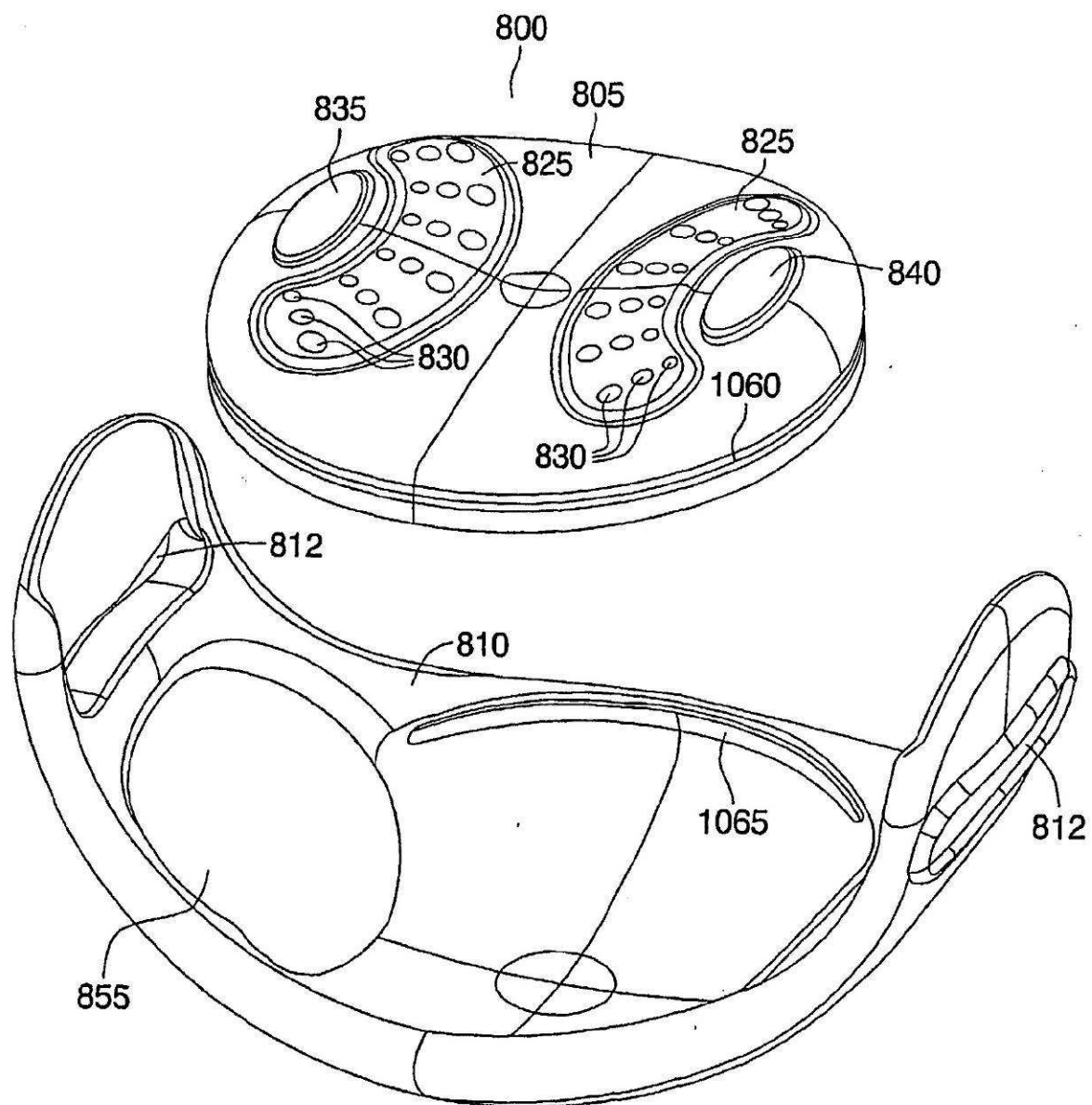


FIG. 31

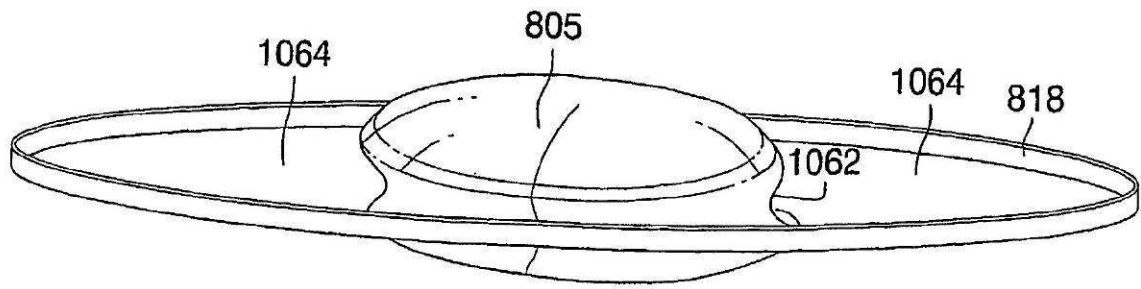


FIG. 32

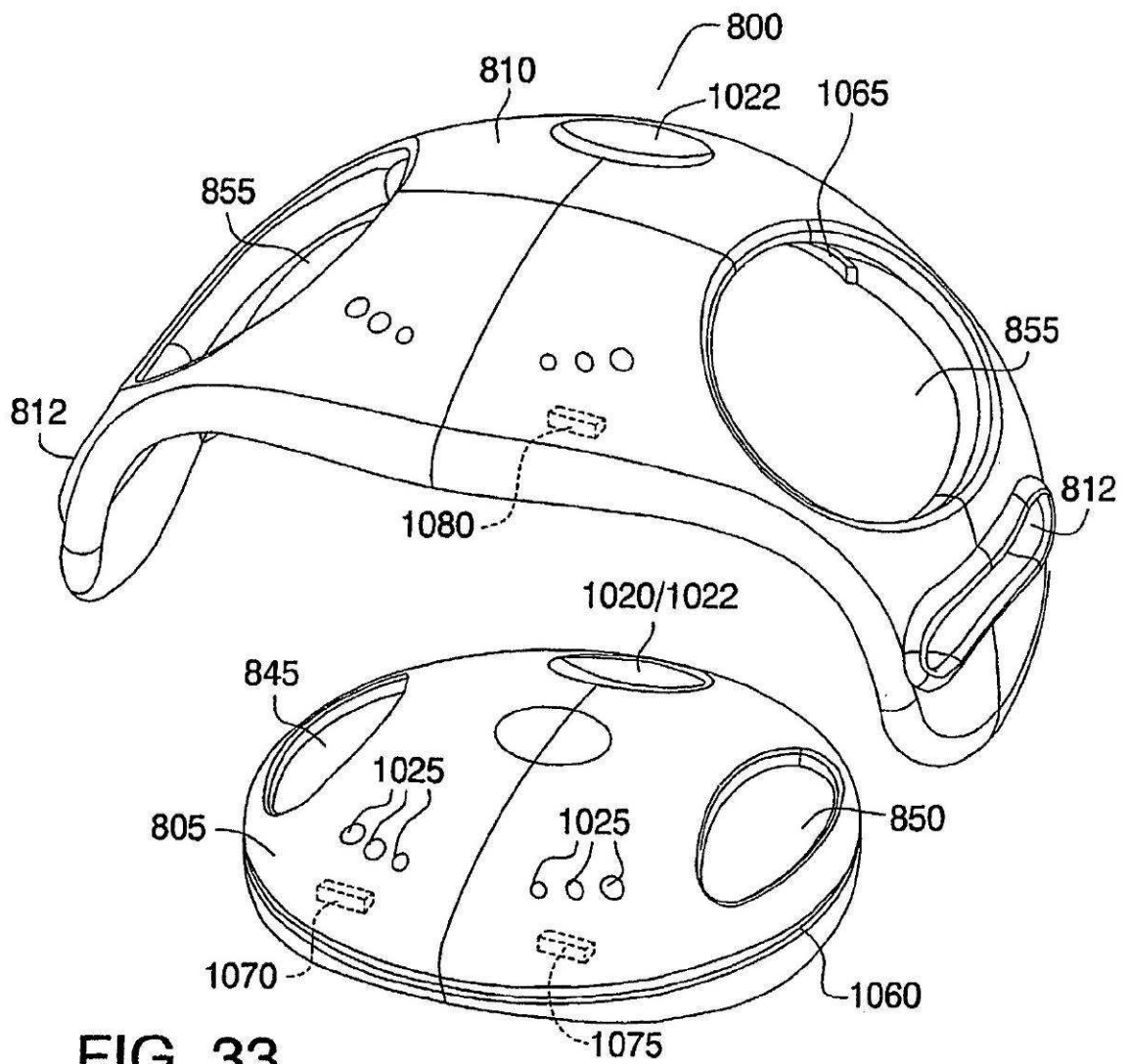


FIG. 33

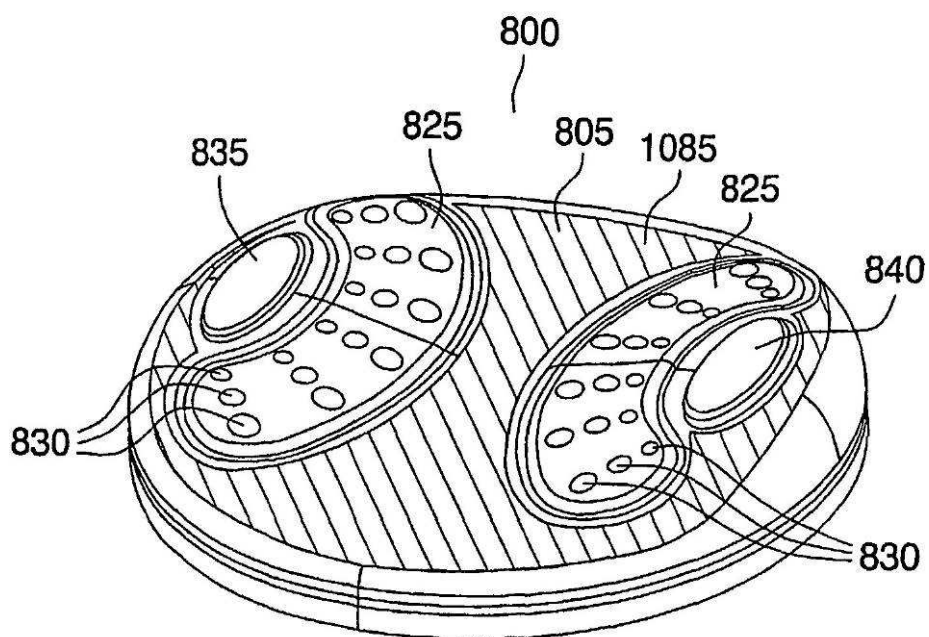


FIG. 34

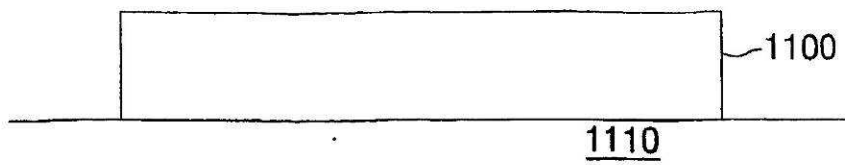


FIG. 35A
TÉCNICA ANTERIOR

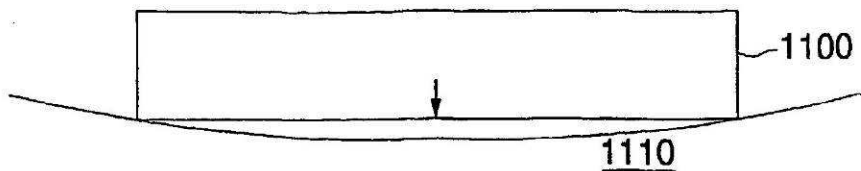


FIG. 35B
TÉCNICA ANTERIOR

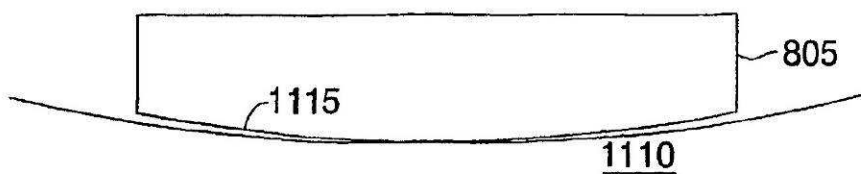


FIG. 35C

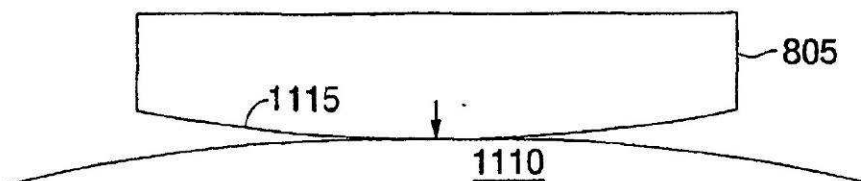


FIG. 35D

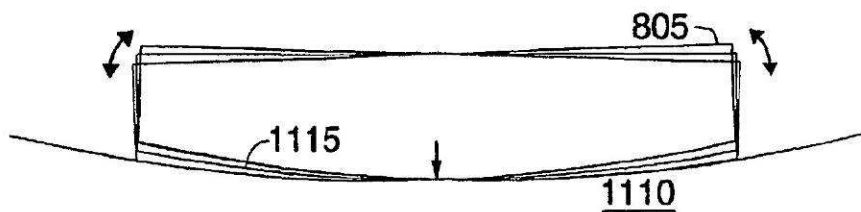


FIG. 35E

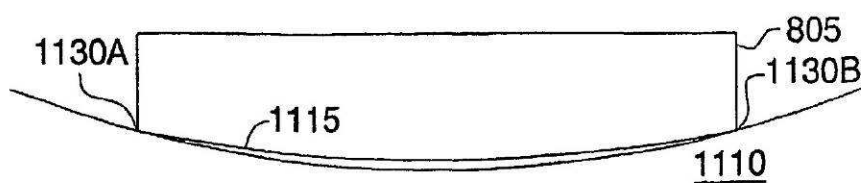


FIG. 35F

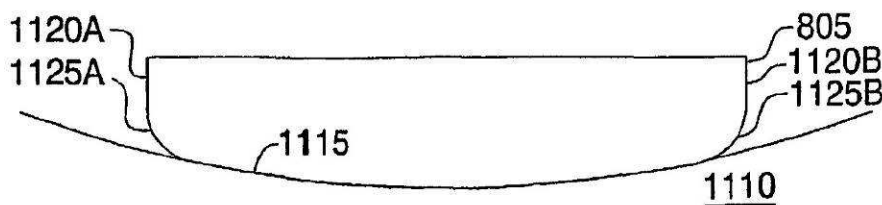


FIG. 35G

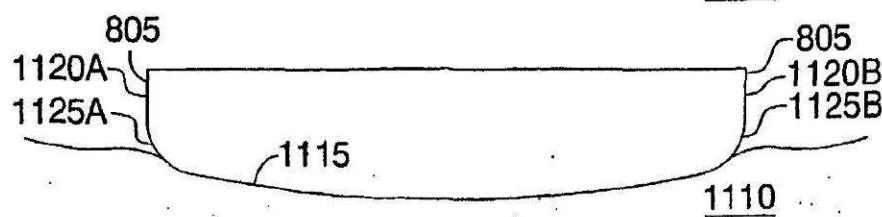


FIG. 35H

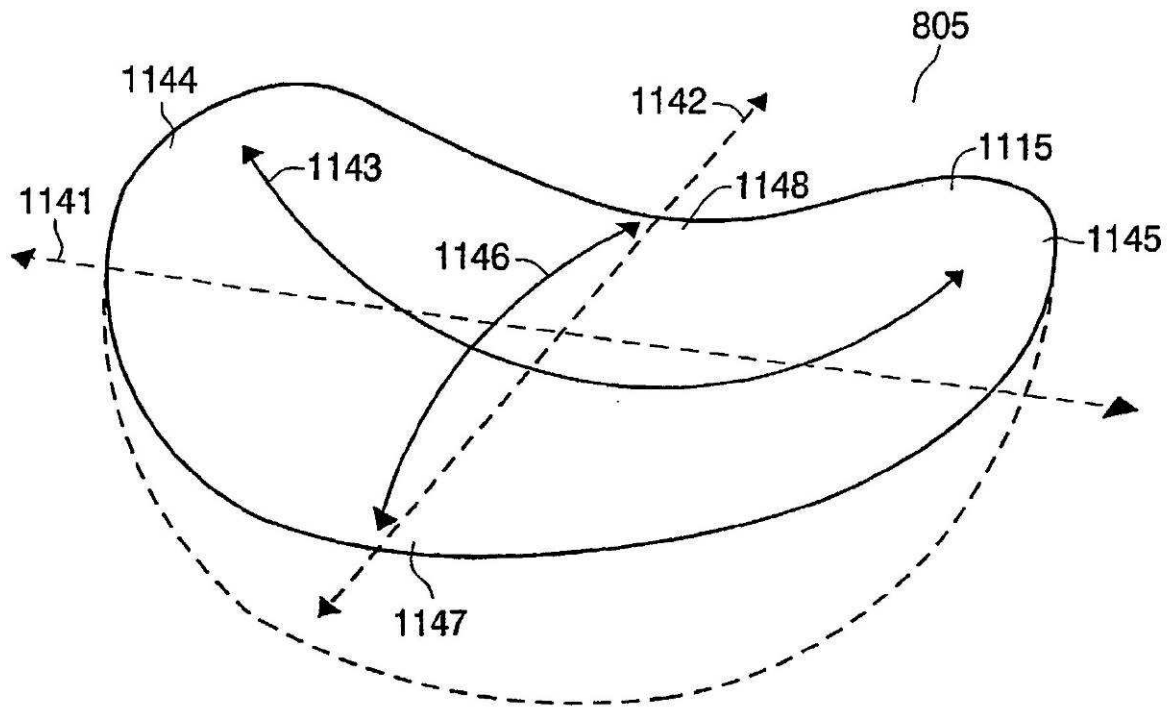
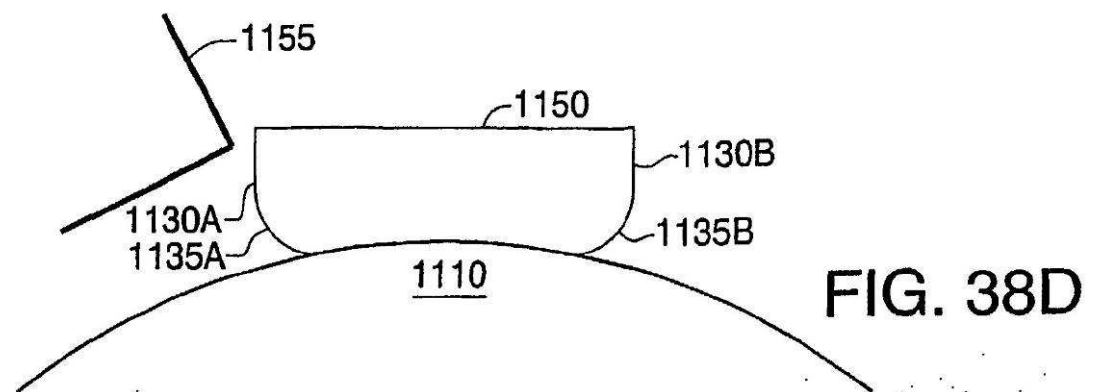
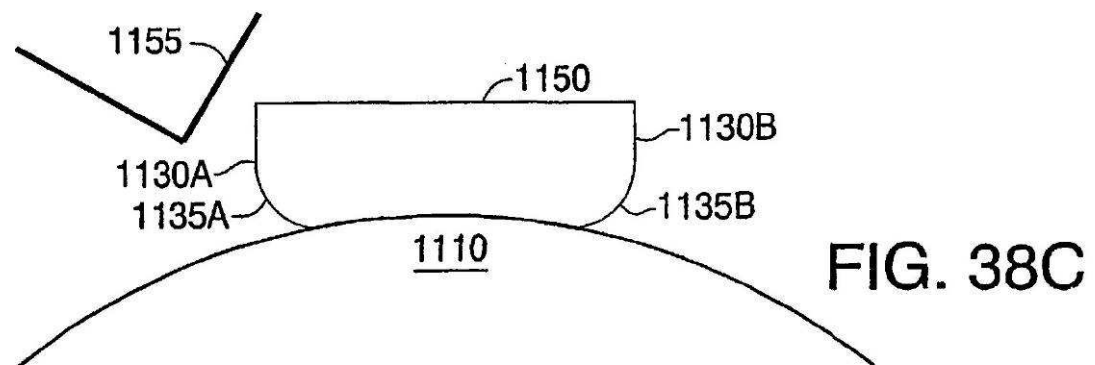
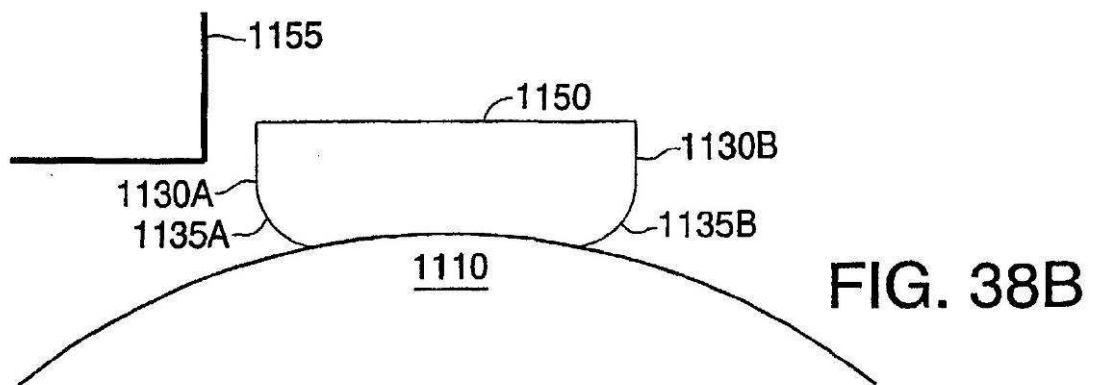
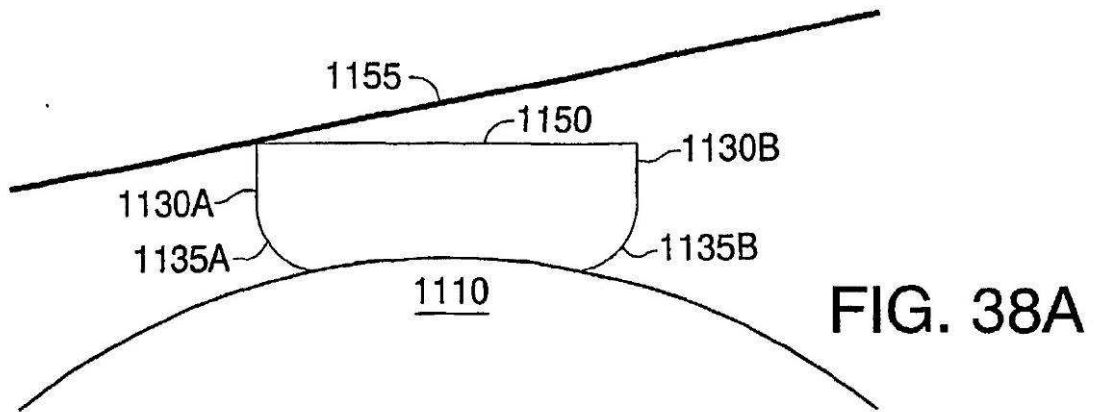


FIG. 37



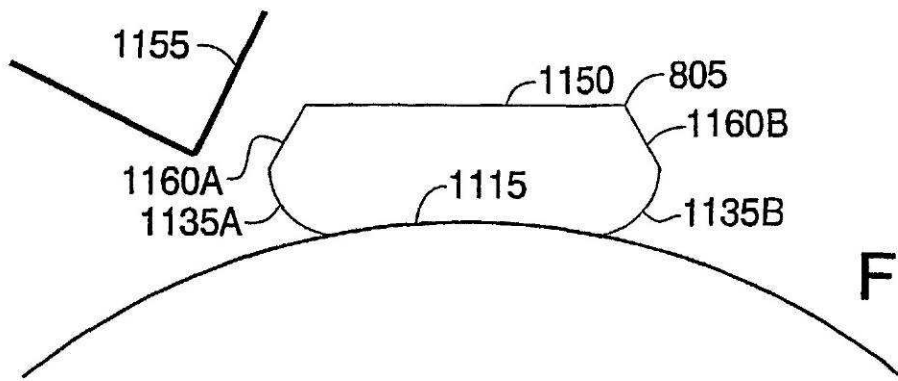


FIG. 39A

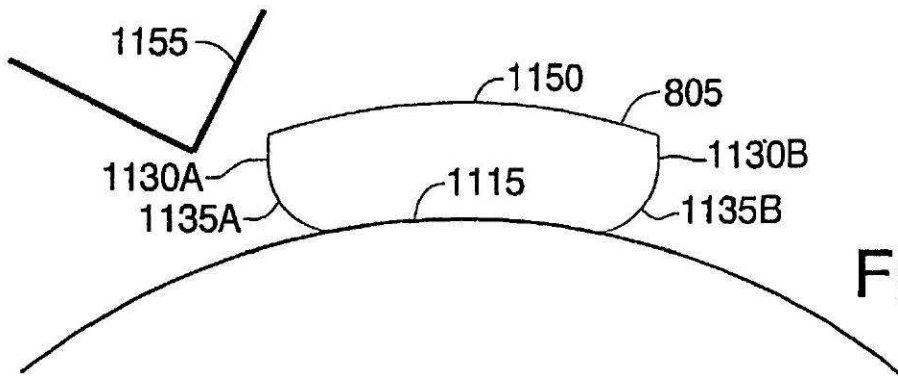


FIG. 39B

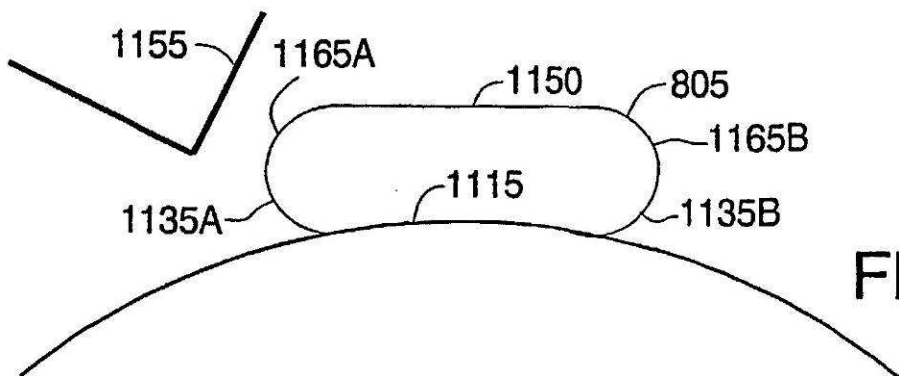


FIG. 39C

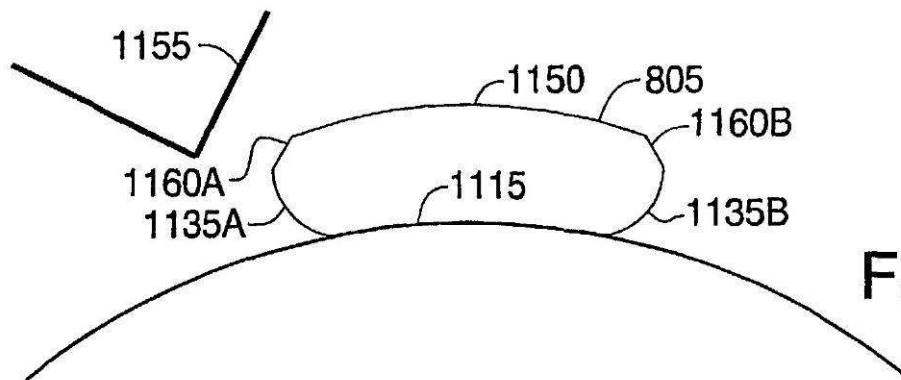


FIG. 39D

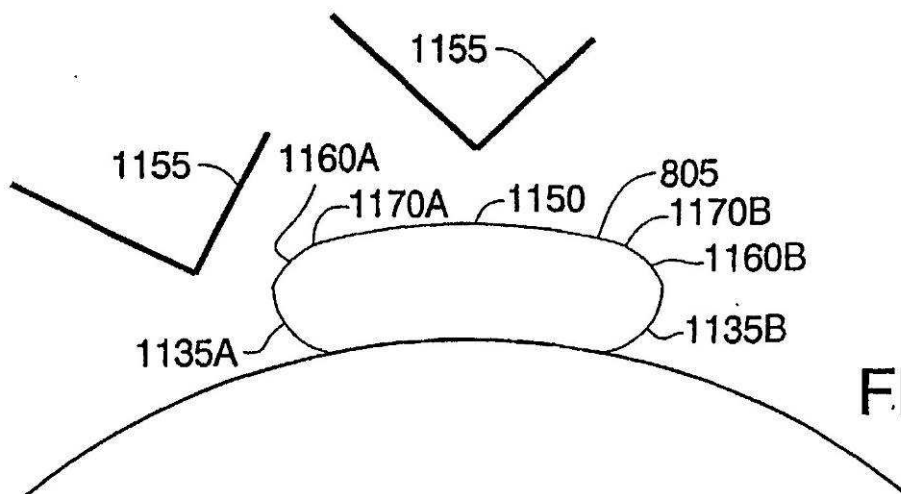


FIG. 39E

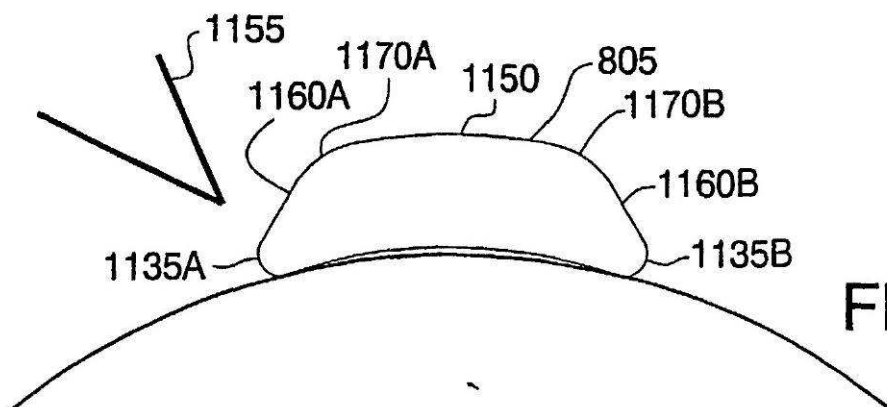


FIG. 39F

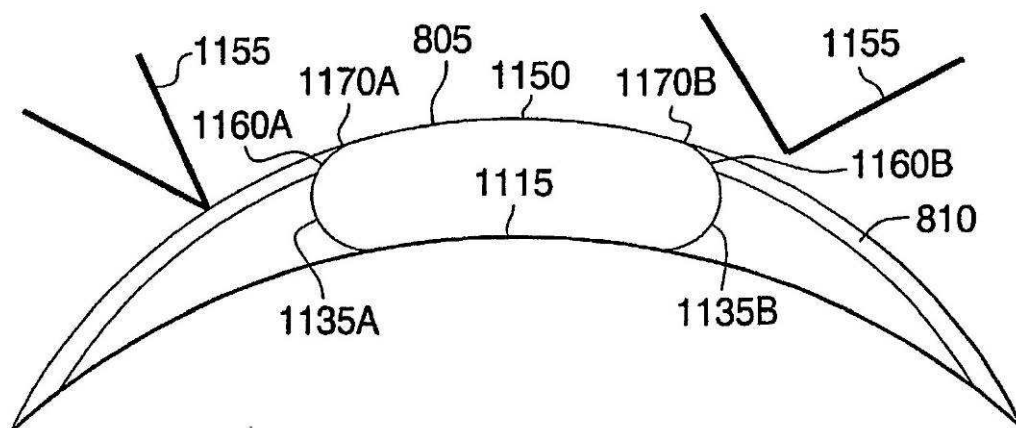


FIG. 39G

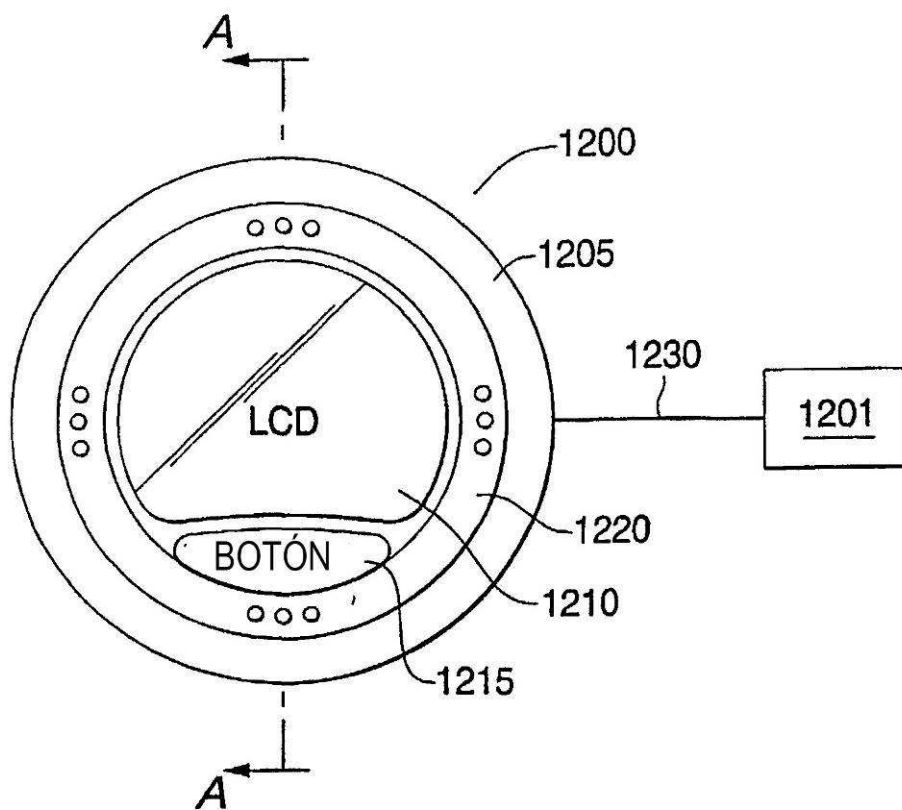


FIG. 40

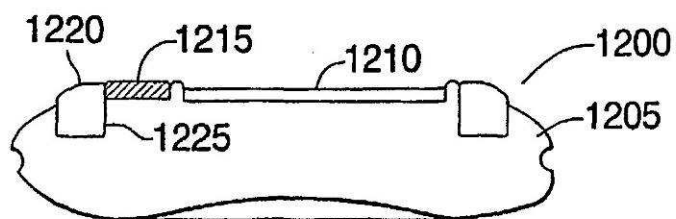


FIG. 41

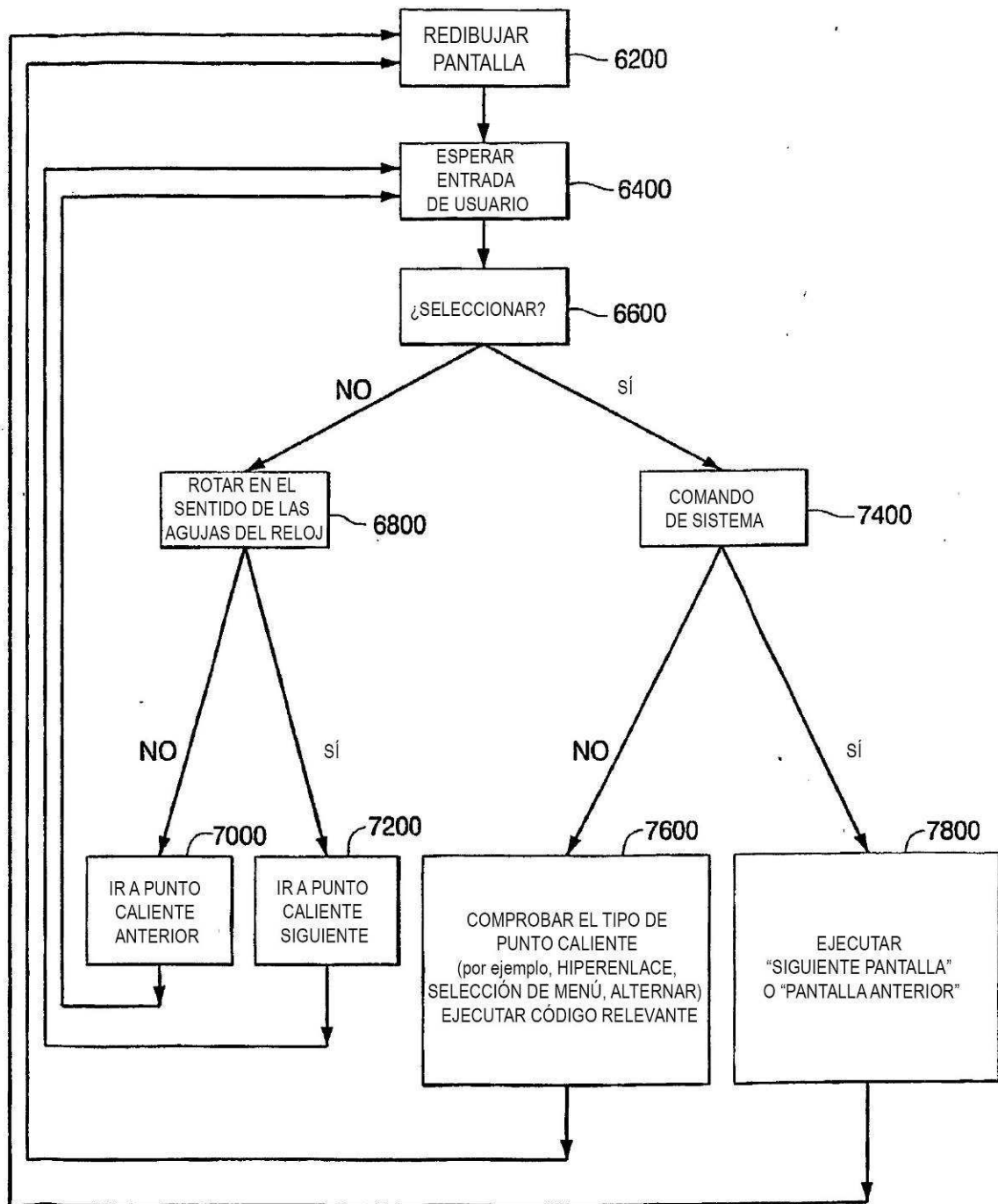


FIG. 42

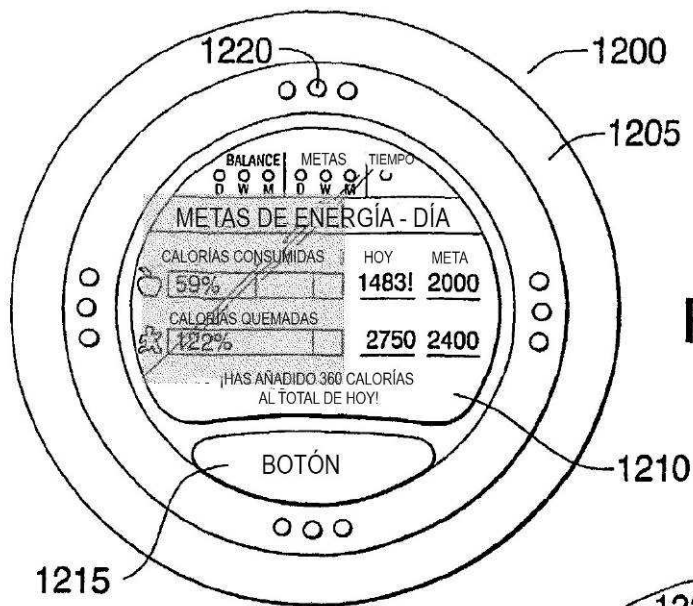


FIG. 43A

FIG. 43B

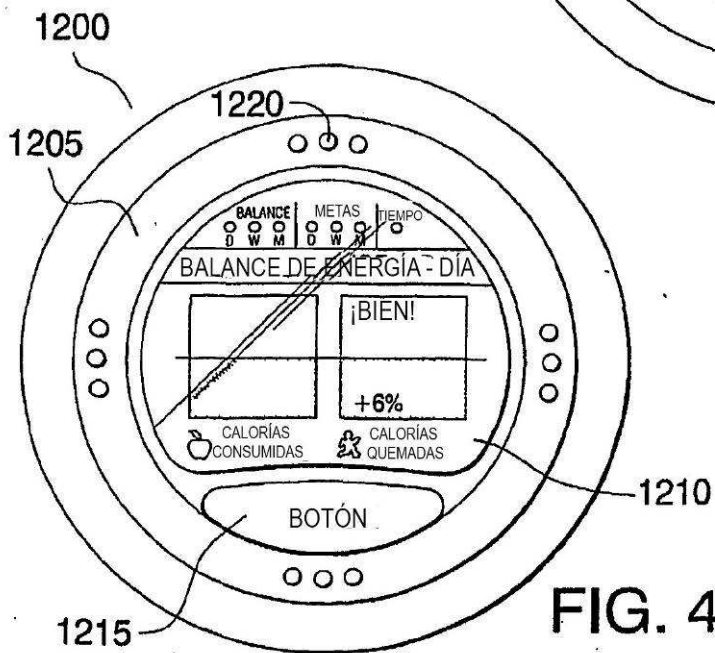
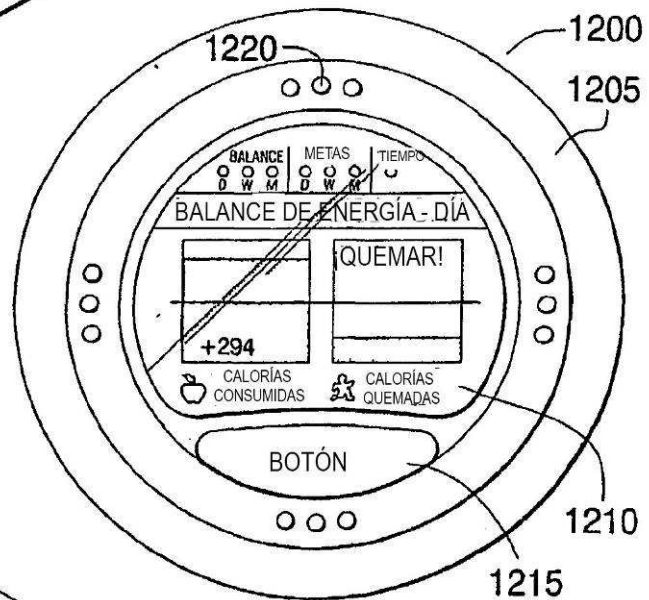


FIG. 43C

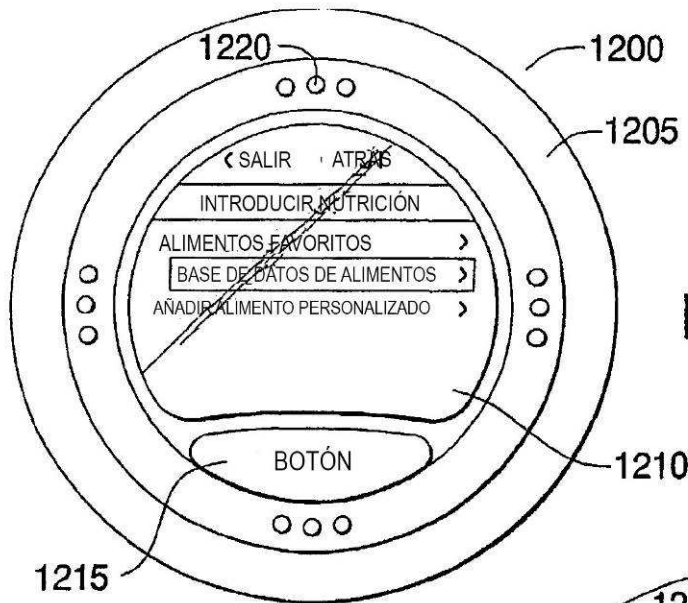


FIG. 43D

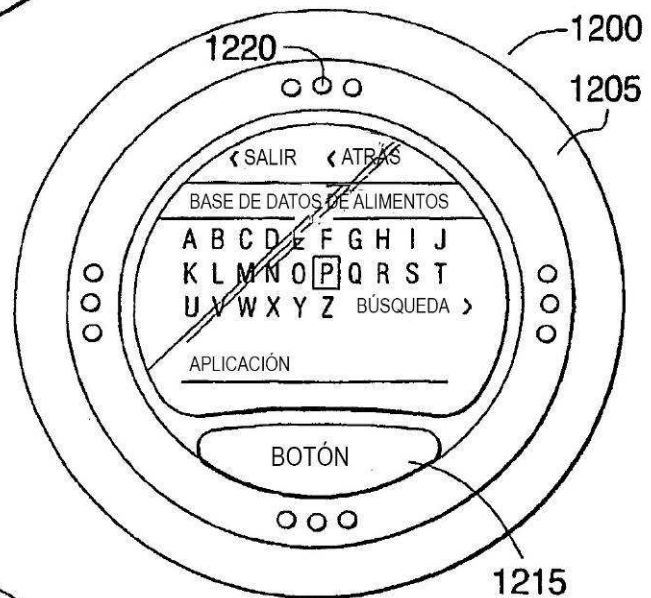


FIG. 43E

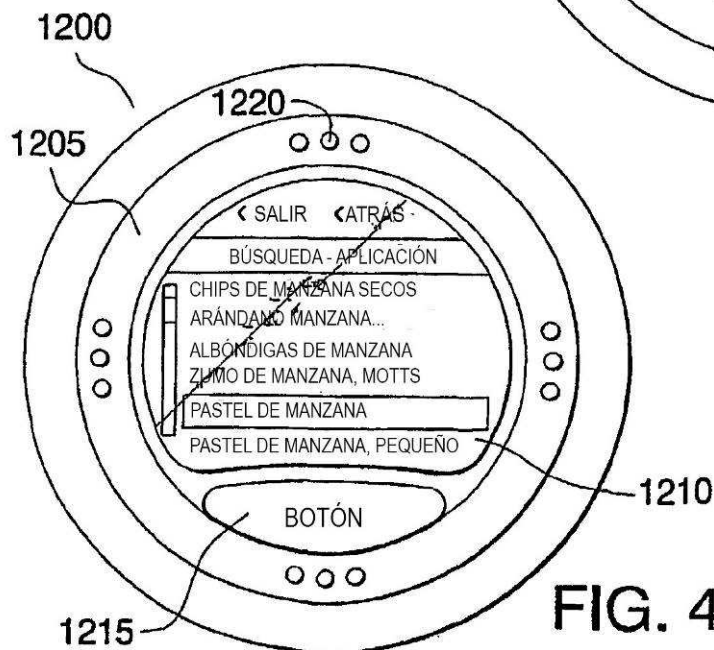


FIG. 43F

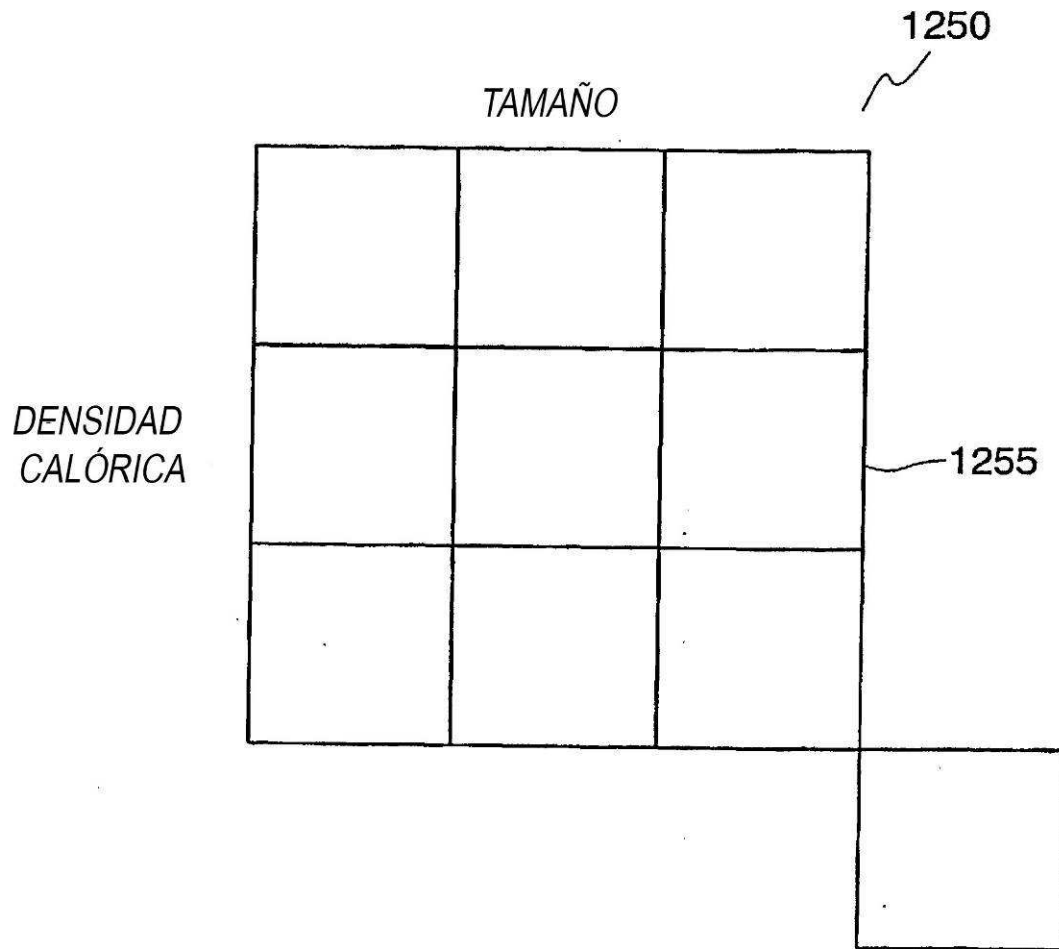


FIG. 43G

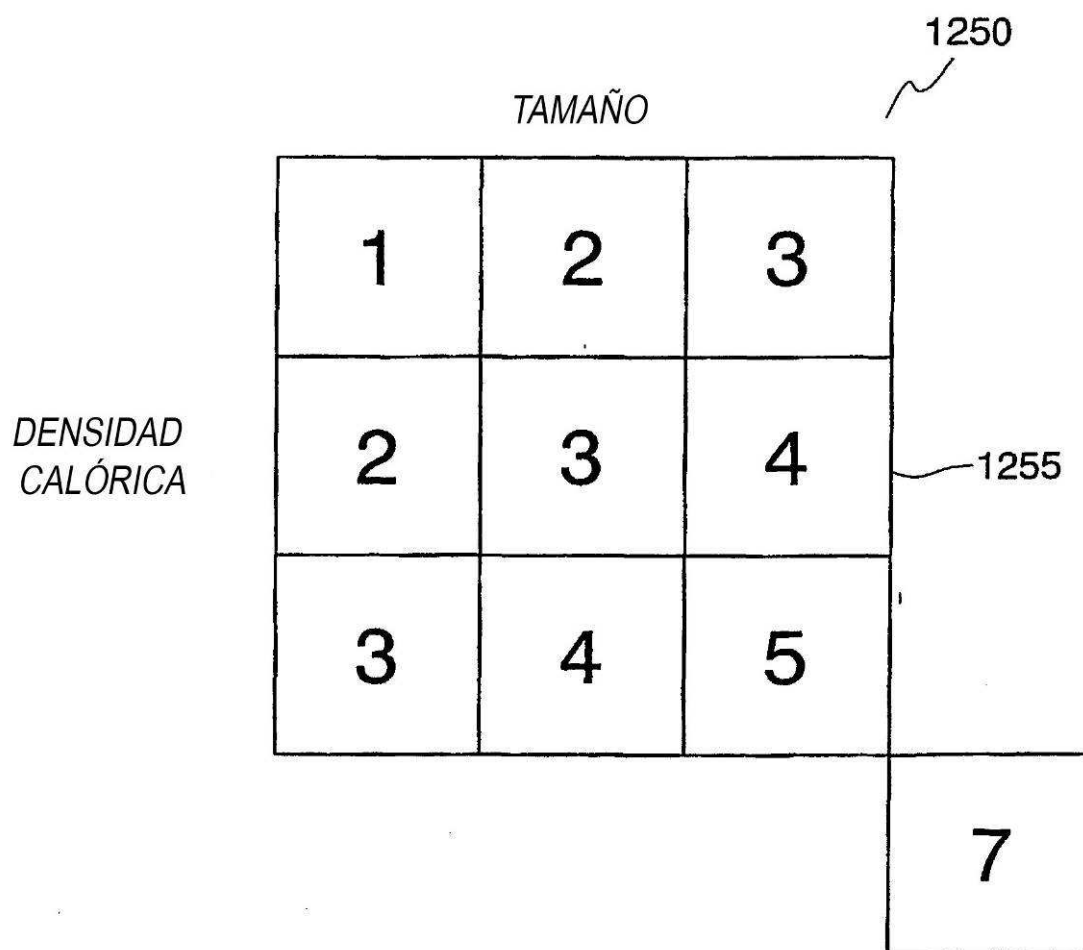


FIG. 43H

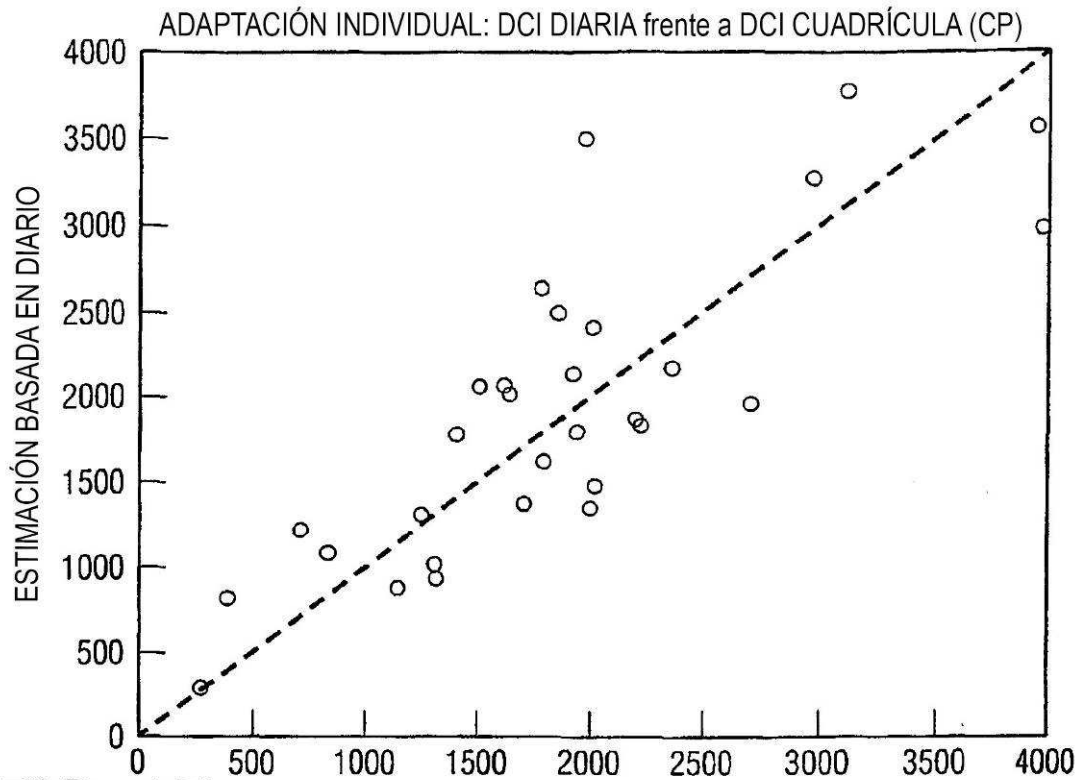


FIG. 43I

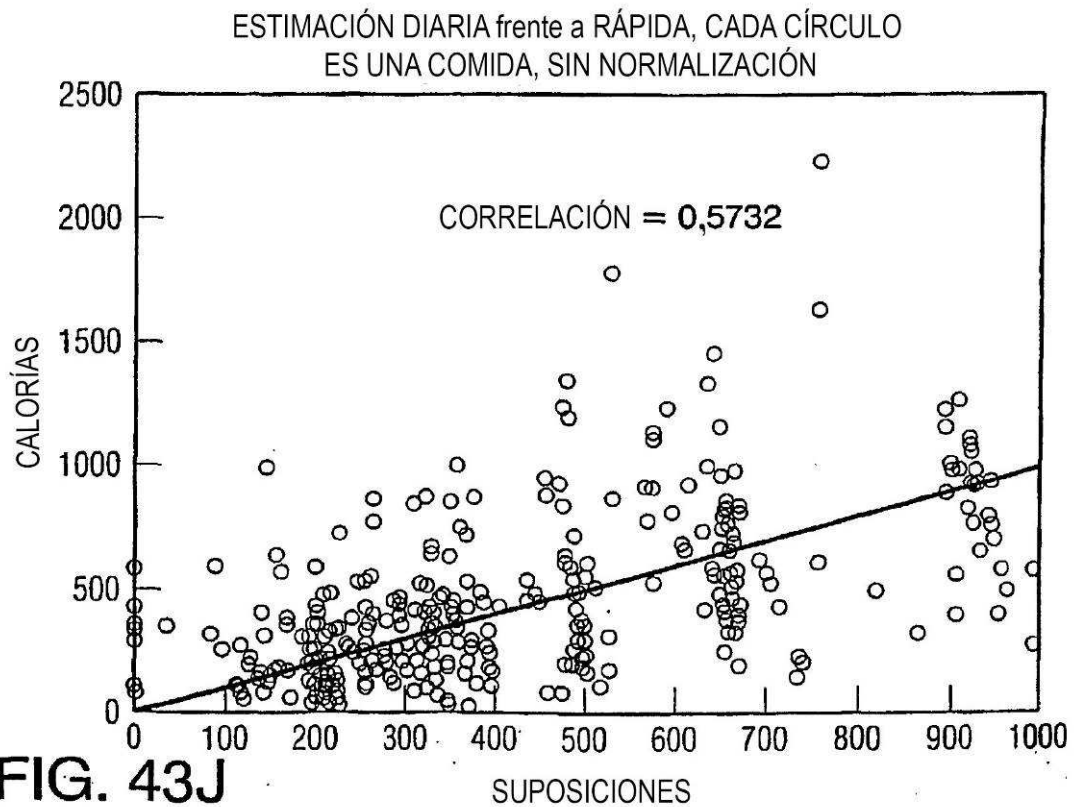


FIG. 43J

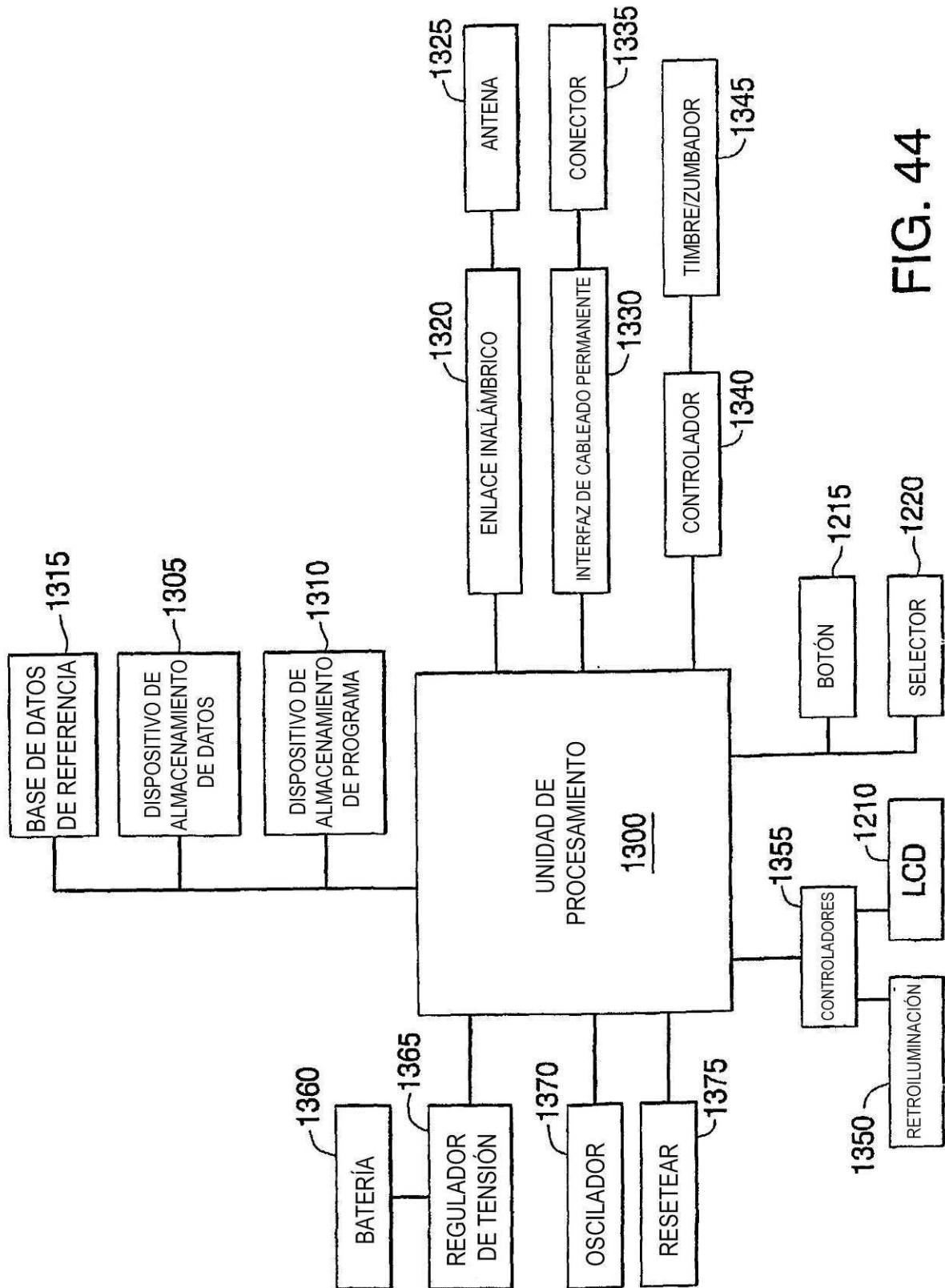


FIG. 44

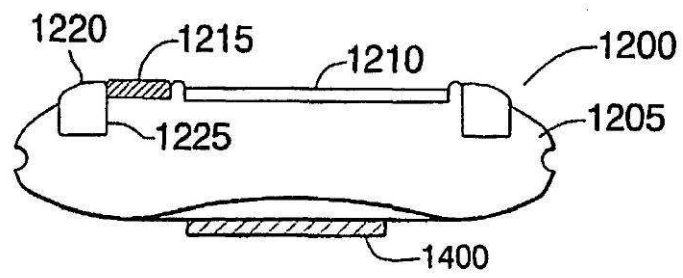


FIG. 45

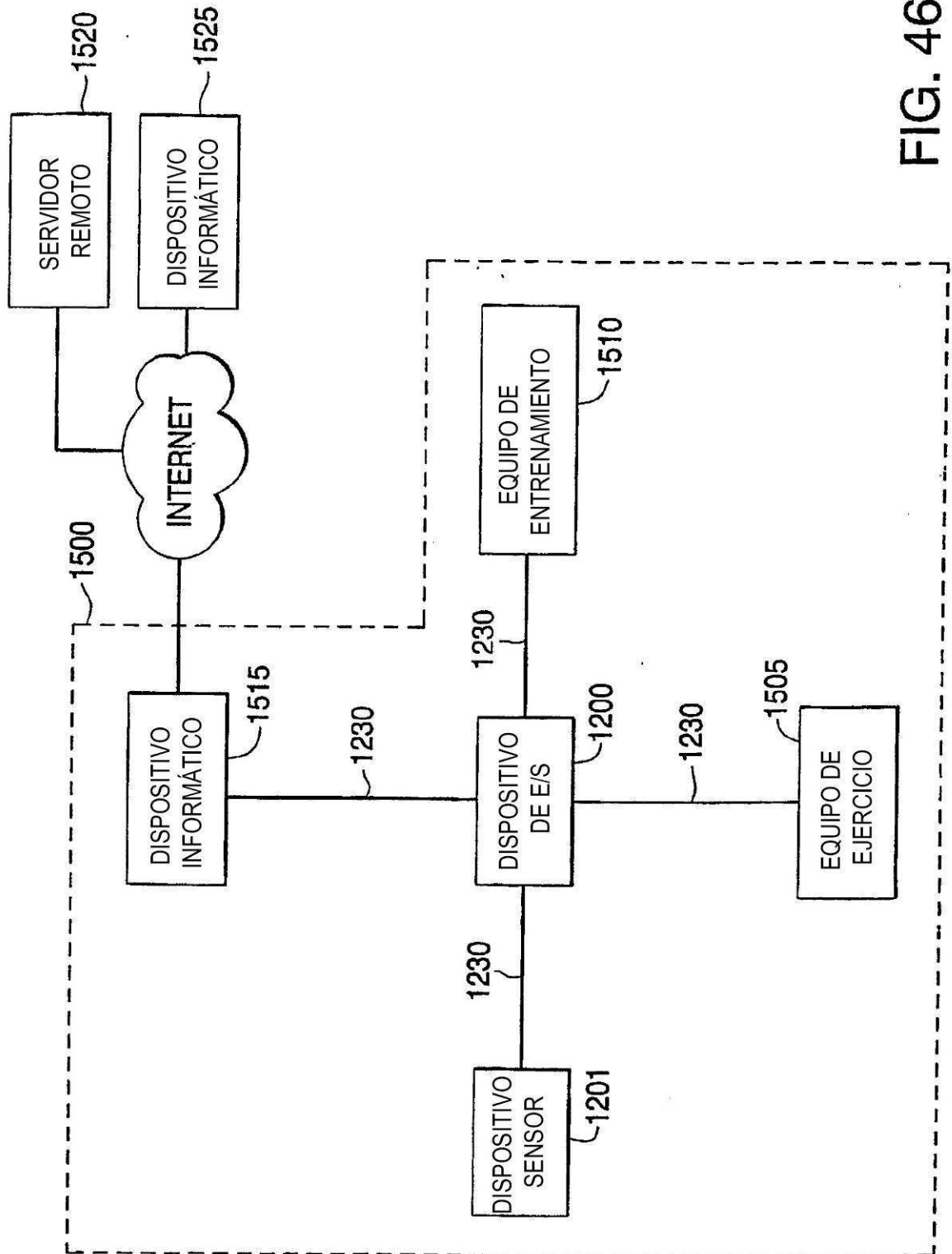


FIG. 46

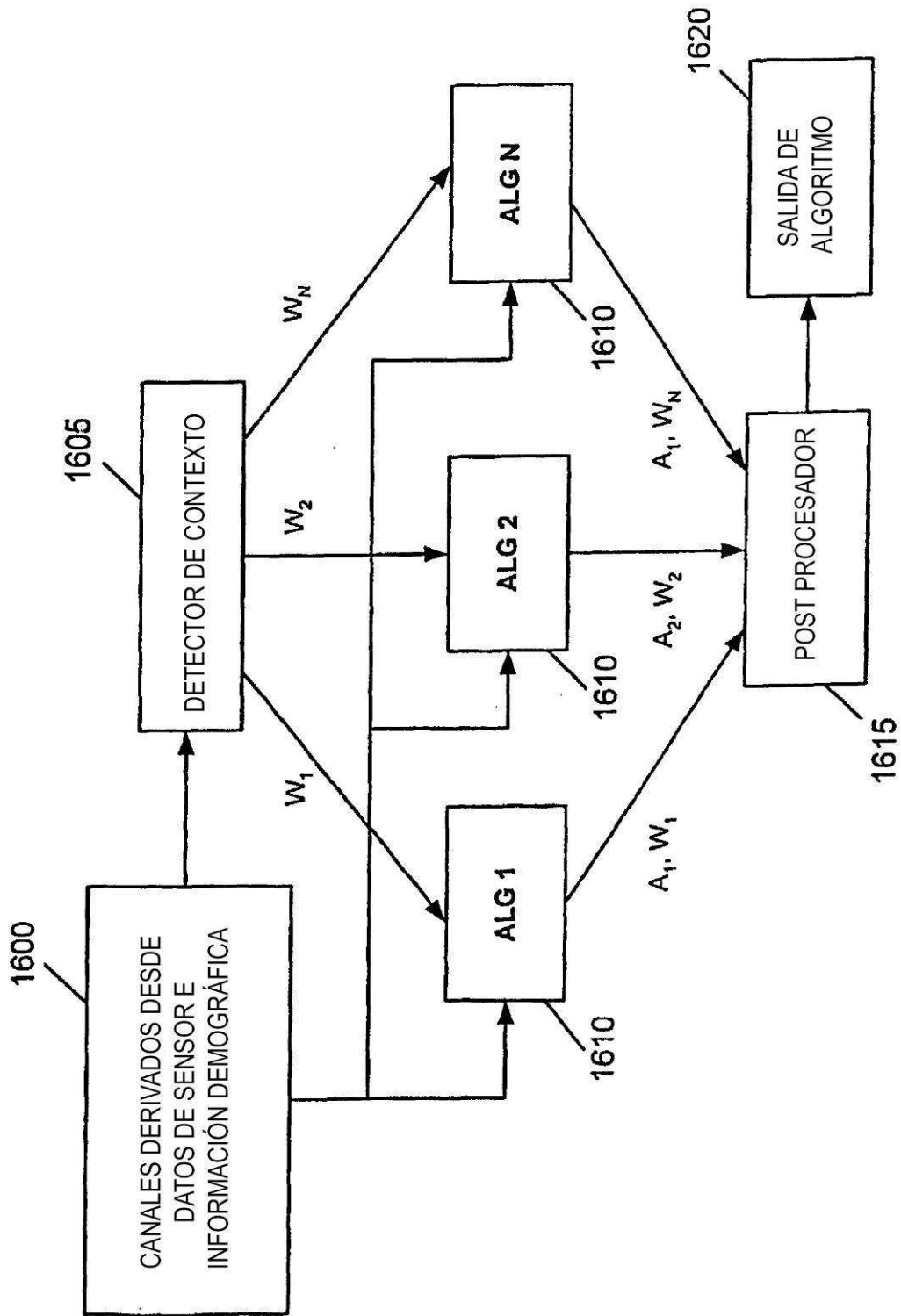


FIG. 47

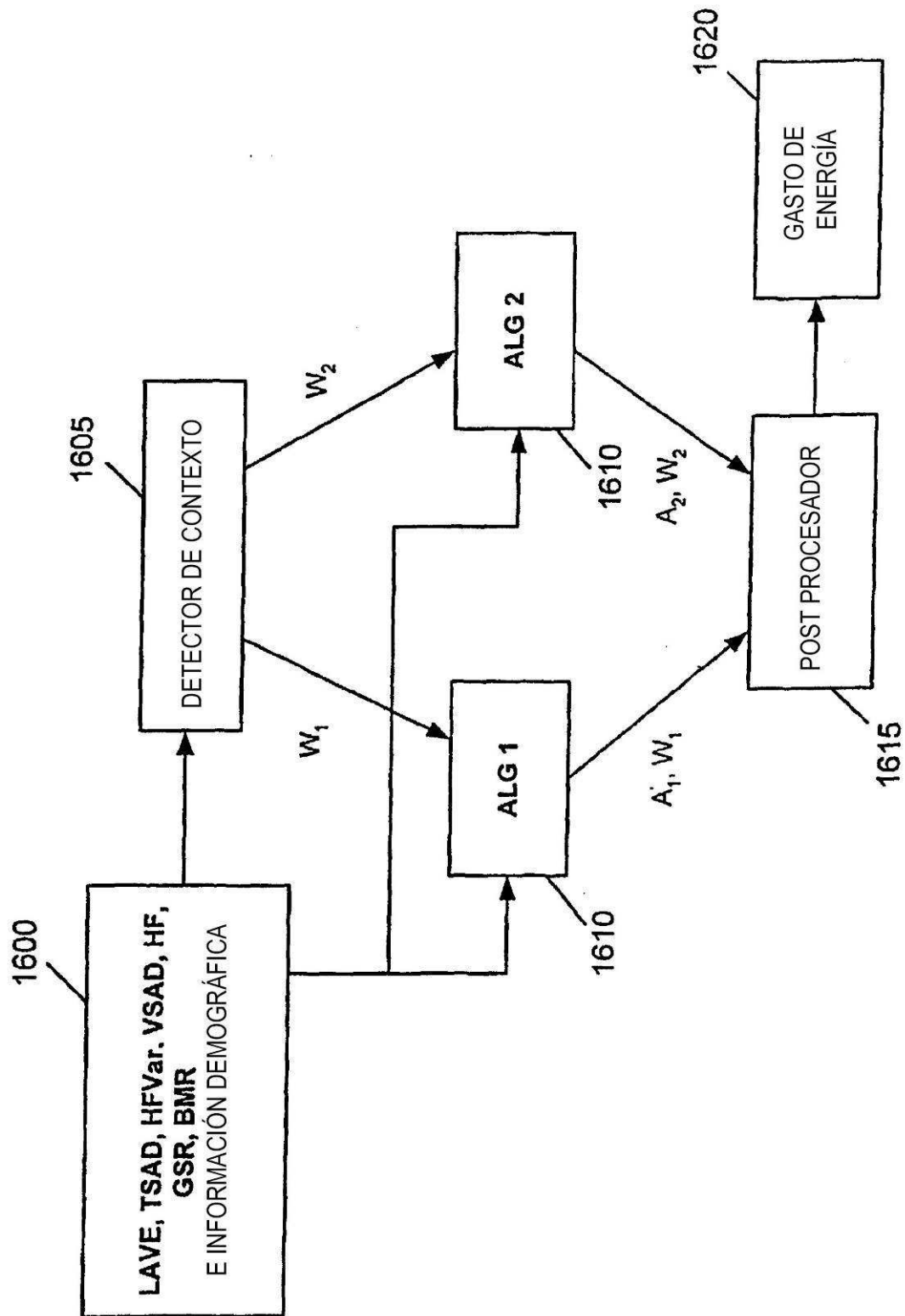


FIG. 48