

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 346**

51 Int. Cl.:

**G08B 21/02** (2006.01)  
**G01G 19/44** (2006.01)  
**A61B 5/00** (2006.01)  
**A61B 5/107** (2006.01)  
**G01G 19/50** (2006.01)  
**G01G 23/37** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2016** **PCT/NL2016/050859**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2017** **WO17099598**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2016** **E 16815990 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020** **EP 3387629**

54 Título: **Dispositivo de seguimiento de bebé**

30 Prioridad:

**11.12.2015 WO PCT/NL2015/050858**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.03.2021**

73 Titular/es:

**N.V. NUTRICIA (100.0%)**  
**Eerste Stationsstraat 186**  
**2712 HM Zoetermeer, NL**

72 Inventor/es:

**VAN BERKEL-WIJNEN, ELZEMIEK BEATRIX**  
**MARIA**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 811 346 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de seguimiento de bebé

### **Campo de la invención**

[0001] La invención se refiere a un sistema de seguimiento del desarrollo infantil usando información de peso infantil proporcionada por dispositivos de medición, tales como una báscula y la información derivada de una imagen de cámara del bebé capturada con un dispositivo portátil.

### **Antecedentes de la invención**

[0002] Al tener la responsabilidad de cuidar a un bebé, todas las precauciones parecen no ser suficientes para tener la certeza de que el bebé está bien.

[0003] Por esta razón, todos los días hay nuevos dispositivos que facilitan la tarea de cuidar a un bebé, tales como monitores para controlar al bebé mientras que no está en la misma habitación o mientras el bebé está durmiendo.

[0004] Especialmente durante sus primeros meses, el desarrollo del bebé se monitorea de cerca. Las preguntas frecuentes de los padres son: ¿Mi bebé se está desarrollando como debería? ¿Se está desarrollando demasiado rápido? ¿Demasiado lento? ¿Las condiciones ambientales son seguras para el bebé?

[0005] Con frecuencia sucede que los padres visitan al pediatra o al proveedor de atención médica (HCP, por sus siglas en inglés) más de lo necesario, debido a sus preocupaciones acerca del desarrollo o la condición de su bebé: el bebé come demasiado o apenas come, el bebé parece estar creciendo lentamente...

[0006] Sería deseable que hubiera un sistema donde los padres y los cuidadores pudieran realizar un seguimiento del desarrollo de sus bebés en tiempo real sin tener que esperar hasta la visita correspondiente al pediatra, un sistema que proporcionaría tranquilidad a los padres y cuidadores, y también proporcionaría una indicación en el caso de que el bebé no se esté desarrollando como se esperaba.

[0007] Hoy en día, con el hábito de que las personas llevan sus teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos portátiles continuamente, hay un esfuerzo por proporcionar aplicaciones móviles (*apps*) para que sean ejecutadas por estos dispositivos portátiles que pueden facilitar las tareas de vida normal más fácil para los usuarios.

[0008] Además, el procedimiento de tomar fotos del bebé para ver su desarrollo es una práctica común para los padres, por medio la cual pueden ver aproximadamente como está creciendo el bebé. Sin embargo, esto no proporciona información precisa, y existe la necesidad de un sistema que use esta tendencia común de los padres de usar información visual para el seguimiento del desarrollo de sus bebés. Este permitiría que los padres y cuidadores pudieran usar sus teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos portátiles para controlar con precisión el desarrollo de sus bebés y para resolver alguno de sus preocupaciones sin tener que visitar al pediatra más de lo necesario.

[0009] Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema a permita que los padres y cuidadores realizar un seguimiento el desarrollo de su bebé de manera fácil a través de un dispositivo portátil.

### **Resumen de la invención**

[0010] La invención proporciona un sistema para proporcionar información de desarrollo infantil que se puede monitorear fácilmente usando la tecnología actual de dispositivos portátiles. La evolución o el desarrollo del bebé pueden ser monitoreados.

[0011] La invención proporciona un sistema para realizar un seguimiento del bebé, donde el sistema comprende un dispositivo portátil que incluye una cámara y una unidad de procesamiento; y una báscula, que comprende preferiblemente un transceptor inalámbrico; donde la báscula está configurada para medir el peso de un bebé y para transmitir la información de peso medida al dispositivo portátil; y donde el dispositivo portátil está configurado para capturar una imagen del bebé; combinar la información de peso recibida y la información derivada de la imagen del bebé para obtener estadísticas de desarrollo infantil; y almacenar la imagen y las estadísticas de desarrollo infantil obtenidas en un almacenamiento, donde la información derivada de la imagen incluye al menos una de la altura del bebé y la circunferencia de la cabeza del bebé, donde las estadísticas de desarrollo son calculadas por el dispositivo portátil usando el reconocimiento de forma.

[0012] Los datos de imágenes y estadísticas se almacenan en un almacenamiento. El almacenamiento se puede proporcionar en el dispositivo portátil. Alternativa o adicionalmente, el almacenamiento se proporciona en un servidor conectado a través de una red, como internet (por ejemplo, almacenamiento en la nube). El almacenamiento puede ser un almacenamiento acumulativo, donde los datos se añaden con cada nueva medida. Por lo tanto, el almacenamiento incluye detalles de todas las mediciones anteriores. Los algoritmos inteligentes

pueden, en tiempo real o desconectados, extraer este almacenamiento para obtener estadísticas de desarrollo adicionales, tales como el índice de crecimiento, los estímulos de crecimiento, etc.

5 [0013] En la siguiente descripción, el dispositivo portátil, que puede ser un dispositivo de comunicación móvil, como un teléfono inteligente, también puede denominarse terminal móvil, terminal portátil, teléfono móvil o solo teléfono. Sin embargo, la invención también se puede aplicar a otros tipos de dispositivos portátiles, tales como tabletas.

10 [0014] Por lo tanto, la invención proporciona un sistema donde el dispositivo portátil recibe, por ejemplo, a través de una conexión *Bluetooth*, información de peso del bebé de la báscula. Un procesador del dispositivo portátil está ejecutando una *app* que está configurada para capturar una imagen del bebé, y de la información proporcionada por dicha imagen y la información de peso recibida de la báscula, las estadísticas de desarrollo se calculan, almacenan y representan en una pantalla para el usuario.

15 [0015] Esto permite ventajosamente a los padres monitorear el desarrollo de sus bebés haciendo un seguimiento de la información de desarrollo obtenida. Cuando el bebé se está desarrollando normalmente, su desarrollo es observado de manera regular por un proveedor de atención médica (HCP), pero con periodos de tiempo relativamente largos en los que ningún HCP realiza ninguna medición del bebé. La presente invención permite realizar mediciones más frecuentes e intermitentes fiables sin depender de HCPs u otras terceras personas para ello. Además, los padres ahora tienen más control sobre la información relacionada con el desarrollo del propio bebé y pueden visualizar su desarrollo cuando lo desee.

25 [0016] La presente invención permite además ventajosamente a los padres realizar mediciones del bebé en un entorno que es conocido y confortante para el bebé, en particular en un entorno doméstico, como en casa, en casa de familiares cercanos u otros lugares que el bebé puede visitar frecuentemente, tales como una guardería. En este escenario, el bebé se siente a gusto en su entorno natural y esto tiene un impacto sobre la movilidad y el comportamiento del bebé. El bebé se siente relajado y no se mueve de manera nerviosa, lo que permite mediciones más precisas y reduce la posibilidad de errores. La toma de medidas usando el sistema de la presente invención es, por lo tanto, menos molesta o perturbadora para el bebé, ya que se lleva a cabo de una manera que el bebé no nota en gran medida.

30 [0017] Cuando las estadísticas de desarrollo se calculan usando el reconocimiento de forma, la presente invención tiene la ventaja de permitir que el bebé esté en cualquier posición, sin interferir en la extracción precisa de la información. Esto simplifica la tarea a los padres, quienes necesitan hacer un menor esfuerzo para mantener al bebé en una posición incómoda.

40 [0018] En una forma de realización según la invención, las estadísticas de desarrollo infantil, en particular, estadísticas de desarrollo físico o de crecimiento de un bebé individual, incluyen información de al menos una de altura, longitud de fémur, circunferencia de la cabeza, perímetro abdominal y peso del bebé. Esta información se utiliza para obtener estadísticas de desarrollo detalladas y precisas. Ventajosamente, los padres no necesitan mantener presionadas las piernas del bebé para tomar dichas medidas con precisión y de una forma fiable si se basan en el reconocimiento de forma en vez de en la altura del bebé.

45 [0019] En una forma de realización según la invención, el sistema está destinado, programado o adaptado para poder diferenciar entre hermanos individuales. Dicha programación o adaptación incluye la opción de introducir manualmente nombres y asignar nombres de hermanos a la información tomada del respectivo bebé individual. En el caso de que haya una diferencia sustancial en el tamaño de los hermanos, el sistema está programado para asignar correctamente las medidas de desarrollo al bebé individual.

50 [0020] En una forma de realización según la invención, el dispositivo portátil y la báscula se comunican a través de un enlace cableado (por ejemplo, un cable USB) o, preferiblemente, un enlace inalámbrico, como una conexión *Bluetooth*. En la siguiente descripción, el *Bluetooth* será usado como un ejemplo. Sin embargo, es posible usar otras conexiones cableadas o inalámbricas, tales como wifi.

55 [0021] Por lo tanto, la báscula puede estar provista de un transceptor *Bluetooth*, por medio del cual transmite la información de peso a un dispositivo receptor con el que tiene un enlace de conexión. La transmisión *Bluetooth* es un mecanismo de comunicación eficiente para este tipo de sistemas, ya que no tiene requisitos de alta potencia. Además, su rendimiento es mejor con distancias cortas, que es la situación preferible del presente caso, ya que el padre o la madre o el cuidador probablemente esté más cerca del bebé cuando reciba la información de la báscula. La tecnología *Bluetooth* también es ventajosa para este sistema porque la cantidad de información que se tiene que transmitir es pequeña.

60 [0022] En una forma de realización según la invención, las estadísticas de desarrollo infantil se visualizan en una pantalla del dispositivo portátil en forma de un gráfico de desarrollo. La *app* incluye una interfaz de usuario que permite al usuario administrar fácilmente las diferentes funcionalidades, entre las cuales una representación gráfica de las estadísticas de desarrollo, tales como en un gráfico de crecimiento o gráfico de desarrollo,

proporciona una idea rápida y clara de como se está desarrollando el bebé en comparación con los patrones esperados. Estos valores esperados se pueden almacenar en el dispositivo portátil.

5 [0023] En una forma de realización según la invención, el dispositivo portátil está configurado posteriormente para recibir información de medición de otros dispositivos. Al usar una conexión *Bluetooth* u otro mecanismo de transmisión similar, el dispositivo portátil puede establecer una conexión con otros dispositivos que pueden proporcionar información de medición, y recibir más información que se puede usar para obtener estadísticas de desarrollo más precisas. De esta manera, se podría recibir información adicional. Toda la información recibida por el dispositivo portátil de los diferentes dispositivos de medición se utiliza para obtener las estadísticas de desarrollo del bebé.

10 [0024] En una forma de realización según la invención, el sistema operativo del dispositivo portátil es uno de iOS y Android.

15 [0025] En una forma de realización según la invención, el dispositivo portátil está configurado posteriormente para transmitir las imágenes y las estadísticas de desarrollo infantil a servidores de servicios de redes sociales, tales como Facebook, Twitter, Instagram y WhatsApp. El dispositivo portátil también puede compartir las estadísticas de desarrollo con una base de datos de salud compartida con el proveedor de atención médica (HCP) del bebé, de modo que, si se da una indicación de la necesidad de atención especial, el dispositivo portátil puede advertir al usuario de que se comunique con el HCP, quién tendrá acceso rápido a la información relevante para permitir una toma de decisiones más rápida en los próximos pasos. Alternativamente, después de que se haya establecido una conexión con una base de datos de salud del HCP, el HCP puede advertir a los padres de que algunos parámetros no están dentro de los valores esperados.

20 [0026] En una forma de realización según la invención, la información medida se envía al dispositivo portátil automáticamente cada vez que se realiza una medición.

25 [0027] En una forma de realización según la invención, la información medida se envía al dispositivo portátil cuando se recibe una solicitud del dispositivo portátil.

30 [0028] En una forma de realización según la invención, la báscula con el transmisor inalámbrico está incluida en un cambiador infantil. Este proporciona ventajosamente un área suave y cómoda donde el bebé puede estar acostado, y se puede obtener fácilmente la información de peso.

35 [0029] En una forma de realización según la invención se activa una advertencia en el dispositivo portátil si alguno de los indicadores o patrones obtenidos en las estadísticas de desarrollo está fuera de los valores o rangos esperados. Estos valores esperados se pueden almacenar en el dispositivo portátil, y, por lo tanto, la *app* activa un mensaje o una notificación de advertencia usando información del terminal portátil. Estos valores esperados también se pueden almacenar en la base de datos de salud compartida, y, por lo tanto, si la información se comparte desde el dispositivo portátil hasta esta base de datos, la base de datos enviará el mensaje o la notificación de advertencia, que será administrado por la *app*. Los valores o rangos esperados se basan en tablas de crecimiento que se han construido al observar el crecimiento de un gran número de niños con desarrollo normal a lo largo del tiempo. Los indicadores o patrones del bebé individual se pueden comparar con los parámetros esperados de bebés de la misma edad y/o el mismo sexo para determinar si el niño está creciendo adecuadamente. Por lo tanto, los valores o rangos esperados se basan preferiblemente en el sexo, la etnicidad y/o la nacionalidad o, más preferiblemente, cualquier combinación de los mismos para permitir realizar la comparación más apropiada.

40 [0030] En una forma de realización según la invención, los indicadores o patrones se utilizan para predecir la altura o el peso adultos esperados del niño individual porque, en general, los niños mantienen una curva de crecimiento constante.

45 [0031] En una forma de realización según la invención, se realiza un seguimiento del desarrollo del bebé durante un periodo de 24 meses, preferiblemente 12 meses. El seguimiento del desarrollo del bebé preferiblemente comienza al nacer o al menos dentro de los primeros días o las primeras semanas después del nacimiento.

50 [0032] En una forma de realización alternativa, se realiza un seguimiento del desarrollo del bebé hasta que el bebé ha alcanzado una altura de aproximadamente 1 metro y 20 centímetros, preferiblemente hasta aproximadamente 1 metro. La necesidad de realizar un seguimiento del desarrollo del sujeto humano es inferior después de alcanzar la altura o edad indicada, ya que los cambios de desarrollo que se puede observar y medir ya no son tan pronunciados.

55 [0033] La invención proporciona además un dispositivo portátil que comprende una cámara para capturar imágenes, una unidad de procesamiento para procesar información; donde el dispositivo portátil está configurado para capturar al menos una imagen de un bebé, obtener estadísticas de desarrollo infantil con información derivada de al menos una imagen, y almacenar la imagen y las estadísticas de desarrollo infantil en un almacenamiento; donde la información derivada de la imagen incluye al menos una de la altura del bebé y la circunferencia de la

cabeza del bebé, donde las estadísticas de desarrollo son calculadas por la unidad de procesamiento usando reconocimiento de forma y donde dicho dispositivo portátil está configurado para operar en dicho sistema para realizar un seguimiento de la información de desarrollo infantil.

[0034] La invención proporciona además un cambiador infantil usado para cambiar pañales a un bebé, donde el cambiador comprende una báscula que comprende un transceptor, preferiblemente un transceptor inalámbrico para comunicarse con el dispositivo portátil, donde la báscula está configurada para medir el peso de un bebé, enviar la información de peso medida al dispositivo portátil para que el dispositivo portátil pueda usarla para obtener las estadísticas de desarrollo infantil.

[0035] La invención proporciona además un medio legible por ordenador que comprende instrucciones de programas informáticos que, cuando se ejecutan en un dispositivo portátil, hacen que dicho dispositivo se comporte como el dispositivo portátil anteriormente mencionado.

[0036] Los aspectos adicionales se describen en la siguiente descripción y en las reivindicaciones dependientes.

### **Breve descripción de las figuras**

[0037] En las hojas de dibujo adjuntas:

- La figura 1a muestra esquemáticamente una descripción general del sistema según una forma de realización de la presente invención.
- La figura 1b muestra una descripción general del sistema según otra forma de realización de la presente invención.
- Las figuras 2a-c ilustran esquemáticamente capturas de pantalla del dispositivo portátil durante diferentes pasos del procedimiento según una forma de realización de la presente invención.
- Las figuras 3a-d muestran esquemáticamente capturas de pantalla del dispositivo portátil usando el reconocimiento de forma según una forma de realización de la presente invención.
- La figura 4 ilustra un proceso para realizar un seguimiento de las estadísticas de desarrollo infantil según una forma de realización de la presente invención.
- La figura 5 ilustra un proceso para realizar un seguimiento de las estadísticas de desarrollo infantil según otra forma de realización de la presente invención.
- La figura 6 ilustra un proceso para realizar un seguimiento de las estadísticas de desarrollo infantil según otra forma de realización de la presente invención.

### **Descripción detallada**

[0038] Se consideran diferentes parámetros cuando se realiza un seguimiento de las características de desarrollo de un bebé. Entre los parámetros para analizar el desarrollo de un bebé están su peso, su altura y su circunferencia de la cabeza.

[0039] Las básculas de bebés son dispositivos bien conocidos que van desde los modelos básicos hasta los de alta gama que incluyen transmisores *Bluetooth*, *apps* que se ejecutan en dispositivos portátiles y diseños ergonómicos.

[0040] Otras técnicas de pesaje incluyen tecnología electrónica con células de carga o extensómetros, o medición de peso a través de presión de aire o líquido.

[0041] Los dispositivos de medición de longitud también se pueden encontrar hoy en día de diferentes formas, desde básculas básicas hasta codificadores lineales capacitivos, donde el cambio lineal en la resistencia hace posible las mediciones de longitud u otros codificadores lineales, tales como codificadores lineales ópticos magnéticos o inductivos. También se usa la tecnología de ultrasonido, así como la tecnología de escaneo 3D kinect o láser, donde el telémetro láser encuentra la distancia de una superficie midiendo el tiempo de viaje de ida y vuelta de un pulso de luz.

[0042] La detección de patrones usando una cámara también se usa para medir la longitud, donde el producto medido cubre una superficie con un patrón que es detectado por la cámara y que sirve para calibrar las dimensiones de la entrada visual de la cámara. Por ejemplo, la esterilla sobre la que se acuesta el bebé puede estar provista de un patrón diferente para sostener el algoritmo de reconocimiento de forma y para calibrar las dimensiones. Una técnica de procesamiento de imágenes usada para medir la longitud es la detección de partes del cuerpo y de referencia, donde el color, el contraste, la forma, y otros parámetros se pueden detectar mediante el uso de algoritmos y el etiquetado automáticamente de objetos. También se usan *apps* controladas por cámara, donde la *app* calibra y calcula mediciones de un producto fotografiado en función de un objeto de referencia, así como la tecnología de detección capacitiva donde la longitud se mide con respecto a una posición en la pantalla de un dispositivo (portátil) (como iPhone, iPad).

[0043] Para las mediciones de la circunferencia de la cabeza existen dispositivos de tecnología analógica, tales como diademas de medición que se pueden colocar alrededor de la cabeza del bebé. También existen dispositivos más sofisticados, tales como diademas digitales o diademas con tecnología de codificación lineal integrada (capacitiva), o diademas elásticas con códigos impresos (estirados) que pueden ser capturados por una cámara, y mediante la detección de calibración de patrones se puede realizar la medición.

[0044] En los dispositivos de medición más sofisticados las mediciones se pueden transmitir para recibir dispositivos, que pueden ser dispositivos portátiles, tales como teléfonos móviles, tabletas, o similares, donde la *app* está siendo ejecutada por el procesador del dispositivo y se procesa la información recibida.

[0045] La comunicación entre el dispositivo de medición y la *app* puede llevarse a cabo usando diferentes tecnologías de comunicación, tales como *Bluetooth*, wifi, conexiones cableadas, identificación de radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés), infrarrojos, reconocimiento de código mediante una pantalla táctil, reconocimiento de código o patrón mediante una cámara, o incluso entrada manual de los datos medidos.

[0046] En la siguiente descripción se proporcionarán detalles sobre diferentes ejemplos de realización que permiten a los padres y cuidadores realizar un seguimiento del desarrollo y las características circundantes de sus bebés en cualquier momento usando un dispositivo portátil y diferentes dispositivos de medición.

[0047] La figura 1a muestra esquemáticamente una descripción general del sistema 100a según una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización se monitorean el peso y la altura de un bebé. Un usuario de un dispositivo portátil 101, es decir, un padre o una madre o un cuidador del bebé, captura una imagen del bebé acostado sobre una esterilla. A partir de esta imagen, a través de una *app* que se ejecuta en el dispositivo portátil y que usa puntos de referencia y técnicas de procesamiento de imágenes, tales como técnicas de reconocimiento de forma, el procesador del dispositivo portátil puede obtener información, como la altura y la longitud del fémur del bebé, que se puede almacenar en el dispositivo portátil junto con la imagen capturada.

[0048] Cuando el dispositivo portátil 101 establece una conexión inalámbrica con una báscula 102 que incluye un transceptor, y sobre el cual está colocada la esterilla del bebé, el dispositivo portátil puede recibir información de peso del bebé. El procesador del dispositivo portátil combina entonces la información obtenida de la imagen capturada y la información obtenida de la báscula, y puede generar y almacenar posteriormente estadísticas de desarrollo del bebé. Con las nuevas estadísticas y las estadísticas almacenadas, la información gráfica de desarrollo se puede visualizar en la pantalla del dispositivo portátil para que los padres puedan controlar el desarrollo de sus bebés. Donde sea necesario, las medidas tomadas también se pueden evaluar individualmente.

[0049] El dispositivo portátil ya puede estar conectado a la báscula cuando se captura la imagen, o puede establecer una conexión posteriormente. De forma similar, la báscula puede enviar la información de peso al dispositivo portátil inmediatamente después de que se realice la medición, o cuando el dispositivo portátil lo solicite, esto es, cuando el usuario del dispositivo portátil desea establecer una conexión.

[0050] Adicionalmente, la báscula puede estar incluida en un cambiador de bebé, de modo que el peso del bebé se puede obtener y enviar al dispositivo portátil, y luego el bebé se puede cambiar allí, sin necesidad de un dispositivo adicional donde el bebé tiene que estar acostado en una posición incómoda. La báscula también se puede llamar esterilla de pesaje a lo largo de la descripción.

[0051] La figura 1b muestra una descripción general del sistema según otra forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, el desarrollo del bebé se monitorea midiendo la altura y la circunferencia de la cabeza del bebé, y, por lo tanto, no es necesario establecer una conexión con una esterilla de pesaje. Para las medidas de la altura, el dispositivo portátil actúa como en la forma de realización de la figura 1a, y la información medida se almacena en el terminal portátil.

[0052] La circunferencia de la cabeza, también llamada circunferencia occipitofrontal (OFC, por sus siglas en inglés) se mide sobre la parte más prominente de la parte posterior de la cabeza, conocida como occipucio, y por encima de las cejas, conocidas como crestas supraorbitales, lo que conforma la circunferencia más grande de la cabeza.

[0053] La circunferencia de la cabeza del bebé se puede medir manualmente con un dispositivo de medición, como una diadema de medición o similar, y la longitud medida se puede escribir luego en la *app* en el terminal portátil para que esta información también se pueda usar para obtener estadísticas de desarrollo del bebé. La circunferencia de la cabeza también se puede medir por medio de otros dispositivos de medición que pueden establecer una conexión con el terminal portátil y enviar la información.

[0054] La circunferencia de la cabeza también se puede medir por medio de la información visual obtenida con el dispositivo portátil. Se pueden tomar una o varias fotos del bebé, o una película, desde diferentes posiciones, como desde la forma de la cabeza del bebé, desde un lado y desde la parte posterior. Usando referencias de tamaño conocido, el procesador del dispositivo portátil puede usar técnicas de procesamiento de imágenes para calcular la circunferencia de la cabeza.

[0055] En una forma de realización según la invención, se puede tomar una foto del bebé acostado boca arriba, donde los puntos de referencia en la esterilla permiten obtener bandas de referencia en la pantalla del dispositivo portátil que se usan para la calibración. Posteriormente, se puede tomar una foto del bebé acostado en un lado, también usando puntos de referencia, y la información obtenida de ambas fotos puede ser combinada por el procesador del dispositivo portátil para que se pueda calcular la circunferencia de la cabeza.

[0056] Con las nuevas estadísticas y las estadísticas almacenadas, la información gráfica de desarrollo se puede visualizar en la pantalla del dispositivo portátil para que los padres y cuidadores puedan controlar el desarrollo de su bebé.

[0057] La presente solicitud tiene como objetivo tomar medidas en bebés con edades de 0 a 24 meses, preferiblemente de 0 a 12 meses o de 0 a 6 meses. Más preferiblemente, las medidas deberían ser tomadas en un bebé cuyo desarrollo aun no ha alcanzado la fase en la que es capaz de caminar. Por lo tanto, la invención está dirigida a bebés que no son capaces de estar de pie o caminar, y, por consiguiente, la forma más cómoda de tomar medidas es permitir que el bebé se acueste en una posición natural.

[0058] Las medidas tomadas se pueden extrapolar a bebés de una edad de 2 años a 20 años. Los padres a menudo se preguntan sobre la altura que su niño alcanzará cuando entre en la edad adulta. Esta información se puede extrapolar algo, de una manera convencional, de los patrones medidos obtenidos en la presente invención.

[0059] La *app* se puede descargar y se ejecuta en el dispositivo portátil, por ejemplo, en dispositivos que usan iOS o Android como sistemas operativos. Esta permite que el procesador realice las operaciones necesarias para obtener y proporcionar las estadísticas de desarrollo, y puede tener varios modos de operación. Al iniciar la *app* por primera vez, al proporcionar la fecha de nacimiento del bebé, el peso del bebé al nacer y preferiblemente su sexo y/o nacionalidad, se puede crear un perfil y se puede almacenar toda la información obtenida. Se pueden crear más perfiles para más bebés, tales como, por ejemplo, un hermano cuyo desarrollo y cuyas características circundantes también quieren ser monitorizados por los padres. Cuando se inicializa normalmente la *app*, se selecciona un perfil y se pueden visualizar más opciones, tales como ver las estadísticas almacenadas previamente u obtener nuevas estadísticas. Estas estadísticas pueden ser, entre otras, estadísticas de desarrollo, estadísticas de condición o estadísticas del entorno. Adicionalmente, se pueden seleccionar diferentes dispositivos de medición de entre aquellos con una conexión establecida con el dispositivo portátil. Por ejemplo, si la esterilla de pesaje está conectada actualmente con el dispositivo portátil a través de una conexión *Bluetooth*, este dispositivo se puede seleccionar de entre las opciones de menú y se pueden recibir medidas del mismo. Posteriormente, el dispositivo portátil puede detener la conexión con la esterilla de pesaje e iniciar una conexión con otro dispositivo de medición seleccionando el dispositivo correspondiente de entre los que se visualizan en el menú. Una ventaja de proporcionar la fecha de nacimiento y el sexo del bebé es que se pueden hacer comparaciones adecuadas con las curvas de crecimiento de un gran número de bebés sanos y de desarrollo normal de la mejor manera posible. Se aplica una consideración similar para poder insertar el sexo del bebé.

[0060] En las formas de realización según la invención, el dispositivo portátil está conectado preferiblemente a la báscula que usa una conexión *Bluetooth* o *Bluetooth* de baja energía (LE) (en adelante: *Bluetooth*). El dispositivo portátil también puede recibir información de medición de otros dispositivos con los que se puede iniciar una conexión a través de *Bluetooth*. Como tal, el terminal portátil se puede conectar primero a la esterilla de pesaje o a la báscula donde está costado el bebé, y luego el dispositivo portátil puede cambiar y establecer una conexión con otro dispositivo. De esta manera, en una única operación, la *app* puede obtener el desarrollo y la información adicional.

[0061] La información obtenida de las imágenes capturadas y la báscula se puede enviar luego a una base de datos de salud compartida con el proveedor de atención médica (HCP) del bebé para que la información relevante del desarrollo del bebé esté disponible para el HCP, y se pueden enviar advertencias al dispositivo portátil cuando las estadísticas obtenidas estén cerca de un umbral peligroso o fuera de un rango esperado. La información almacenada en el dispositivo portátil puede ser información de percentil de crecimiento, de modo que las mediciones realizadas en el bebé se pueden comparar con varios percentiles, tales como el percentil 50, que proporciona información acerca de la altura y el peso en promedio de bebés de una edad y sexo específicos. En una situación en la que los valores obtenidos están fuera de los valores esperados, como si el bebé tiene sobrepeso, bajo peso, o las medidas sugieren que el bebé podría tener pronto sobrepeso o bajo peso, el bebé se puede llevar al HCP, y este ya tendrá información indicativa que ayuda a saber qué otros pasos llevar a cabo. La *app* puede determinar esto calculando el índice de masa corporal del bebé (IMC) y comparándolo con valores esperados para su edad, longitud y sexo.

[0062] Las figuras 2a-c muestran esquemáticamente capturas de pantalla del dispositivo portátil durante diferentes pasos del procedimiento según una forma de realización de la presente invención. Si la *app* ha introducido el perfil de bebé, se puede visualizar una lista de posibles medidas, y los padres pueden tomar las medidas que deseen. Esta lista puede comprender al menos medidas de peso, altura, perímetro abdominal y de circunferencia de la cabeza. Si se selecciona la opción de medir la altura del bebé, entonces el primer paso es capturar una imagen del bebé. Para realizar esta medición de una manera óptima puede que solo sea necesario extender ligeramente

las piernas del bebé para colocarlas en la posición correcta de acuerdo con los puntos de referencia. Dado que el bebé está en un entorno familiar, es más posible que este calmado y quieto, lo que permite medidas más precisas. Al aplicar técnicas de procesamiento de imágenes para el reconocimiento de forma, el procesador puede obtener información 202 acerca de la altura del bebé, su longitud del fémur o el tamaño de su cabeza. Esta información se almacena posteriormente en el dispositivo portátil, junto con la imagen capturada.

[0063] Si de la lista de posibles medidas se selecciona la medida del peso, entonces es necesario que el dispositivo portátil establezca una conexión con la báscula. Una vez que se establece la conexión y el bebé está acostado sobre la báscula, la información de peso se recibe de la báscula 102, se combina con la información y se calculan las estadísticas de desarrollo. Posteriormente, estas estadísticas se visualizan 203 en la pantalla del dispositivo portátil, preferiblemente de una manera gráfica que permita una comprensión rápida y clara. Aquí se puede hacer una comparación tanto con la información de desarrollo previamente almacenada como con los patrones y percentiles esperados. Las estadísticas también se pueden compartir con una base de datos de salud accesible por el HCP del bebé, y también con servicios de redes sociales, tales como Facebook, Instagram, Twitter, WhatsApp o similares.

[0064] Las figuras 3a-d ilustran capturas de pantalla del dispositivo portátil usando el reconocimiento de forma según una forma de realización de la presente invención. Al usar técnicas de reconocimiento de forma, la información sobre la altura del bebé, la longitud del fémur, el perímetro abdominal o el tamaño de la cabeza se puede obtener sin la necesidad de mantener al bebé tranquilo en una posición incómoda con las piernas rectas. El bebé se puede acostar boca arriba con sus piernas y brazos estirados 301, boca arriba con sus piernas dobladas y sus brazos abiertos 302, encogido lateralmente 303, boca abajo 304 o en cualquier otra posición.

[0065] Se pueden usar varias técnicas de reconocimiento de forma. En una forma de realización según la invención, el dispositivo portátil analiza una imagen del bebé usando puntos de referencia o patrones conocidos impresos en la báscula o en una esterilla situada sobre la báscula. El dispositivo portátil puede tener información acerca de la distancia entre los puntos de referencia y puede comparar la distancia real con la distancia en píxeles. Esto proporciona la relación de píxeles y centímetros, por lo que el dispositivo portátil puede realizar las mediciones en unidades de píxeles y luego convertirlas a centímetros.

[0066] En otra forma de realización según la invención, la relación de la cámara de la longitud en píxeles y la longitud real puede ser calculada previamente, para diferentes distancias, y puede ser ya conocida por el dispositivo portátil. El dispositivo portátil puede medir la distancia entre el dispositivo portátil y la superficie donde el bebé está acostado cuando se toma la imagen. Una vez que se toma la imagen, la cámara del dispositivo portátil puede seleccionar el valor más apropiado de entre las relaciones almacenadas y aplicarlo para calcular la medida del bebé.

[0067] En otra forma de realización según la invención, antes de que se realice la primera medición, el usuario puede colocar una regla sobre la superficie de la esterilla o la báscula y tomar varias imágenes de la esterilla o la báscula desde diferentes distancias de la regla. Por ejemplo, el usuario puede tomar cinco fotos desde diferentes distancias. El dispositivo portátil puede calcular entonces la distancia y leer la regla para calcular las relaciones dependiendo de la distancia. La relación apropiada se usa luego para el cálculo final.

[0068] En otra forma de realización según la invención, se puede usar un modelo 3D de un bebé. El dispositivo portátil tiene información sobre el modelo 3D y, cuando se toma la imagen, se puede aplicar la coincidencia de características con la imagen 2D capturada. El modelo 3D se puede obtener con técnicas de fotogrametría o estereo-fotogrametría que usan la cámara del dispositivo portátil.

[0069] La figura 4 ilustra un proceso para realizar un seguimiento de estadísticas de desarrollo infantil según una forma de realización de la presente invención. Cuando se selecciona la opción de obtener la medida de la altura en el menú de la *app*, primero se captura una imagen del bebé 401 con la cámara del dispositivo portátil, usando puntos de referencia de tamaño conocidos, con los cuales se deriva información como la longitud de altura o la longitud del fémur del bebé 402. La información derivada se almacena posteriormente 403 en el dispositivo portátil, se obtienen estadísticas de desarrollo 404 comparando la medida obtenida con patrones o percentiles predeterminados, y luego se visualiza un gráfico de desarrollo o crecimiento 405 que representa los resultados obtenidos de una manera fácil y sencilla de usar.

[0070] La figura 5 muestra un proceso para realizar un seguimiento de estadísticas de desarrollo infantil según otra forma de realización de la presente invención. Cuando se selecciona la opción de obtener una medida de la circunferencia de la cabeza, se toman una o varias fotos o varios vídeos de la cabeza del bebé desde diferentes posiciones con la cámara del dispositivo portátil. En una forma de realización de la presente invención, se captura una imagen del bebé boca arriba 501, usando puntos de referencia situados sobre la esterilla donde el bebé está acostado, a partir de los cuales se generan bandas de referencia en la pantalla del dispositivo portátil para calibrar la medición. Posteriormente, se captura una imagen del bebé mirando hacia un lado 502 usando también los mismos puntos de referencia. Con estas dos medidas, el procesador del dispositivo portátil puede realizar las operaciones necesarias para obtener 503 la circunferencia de la cabeza. Cabe señalar que las fotos en diferentes posiciones se pueden tomar en un orden diferente, que se puede configurar mediante, por ejemplo, una opción

de configuración en la *app* del dispositivo portátil, o mediante cualquier otro medio similar. La medida obtenida se almacena 504 en el dispositivo portátil, esta medida es usada luego por el procesador para obtener 505 estadísticas de desarrollo del bebé, y posteriormente estas estadísticas se visualizan 506 en la pantalla del dispositivo portátil por medio de un gráfico de desarrollo o crecimiento.

[0071] La figura 6 ilustra un proceso para realizar un seguimiento de estadísticas de desarrollo infantil según otra forma de realización de la presente invención. Si o cuando el dispositivo ha establecido 601 una conexión *Bluetooth* con la báscula, y el bebé está costado sobre una esterilla en la báscula, el dispositivo portátil recibe 602 de la báscula información de peso. Después de eso, el procesador del dispositivo portátil almacena 603 la información de peso recibida en el dispositivo portátil, y obtiene 604 estadísticas de desarrollo. Las estadísticas se visualizan 605 en la pantalla del dispositivo portátil mediante, por ejemplo, un gráfico de crecimiento o desarrollo. Si se desea, las estadísticas se pueden compartir luego en una base de datos accesible por el HCP del bebé, o los gráficos de estadísticas se pueden compartir en servicios de redes sociales, tales como Facebook, Twitter, Instagram, WhatsApp o similares.

[0072] Cabe señalar que los pasos del método descritos anteriormente no necesitan realizarse en el orden específico descrito. Esto es, la información de peso se puede recibir de la báscula y almacenar en el dispositivo portátil, y las imágenes se pueden capturar después. Si los padres solo están interesados en obtener medidas de la altura y de la circunferencia de la cabeza, no es necesario que la báscula esté conectada al dispositivo portátil. Se pueden tomar diferentes tipos de medidas de forma independiente.

[0073] En todas las formas de realización de la invención puede suceder que uno o más de los indicadores analizados presenten un valor cercano a un nivel peligroso, como un gráfico de desarrollo que se desvía del patrón esperado, o que no está dentro de un percentil esperado para la edad y el sexo del bebé.

[0074] Los patrones esperados o los niveles de seguridad dentro de los cuales deben estar algunos indicadores se pueden almacenar en el dispositivo portátil, y luego la propia *app* genera un mensaje de advertencia o notificación al usuario indicando que uno o más indicadores están cerca de un nivel peligroso. Esto permite que los padres o cuidadores conozcan cuándo adaptarse en consecuencia o llevar al bebé al HCP, si es necesario.

[0075] Si las estadísticas calculadas se comparten en la base de datos de salud con el HCP, el dispositivo portátil puede recibir la alarma de advertencia de la base de datos, y no debe almacenarse ningún patrón o valor de rango de seguridad esperados en el dispositivo. En este caso, en el caso de que se lleve al bebé al HPC, este ya tiene la información indicativa sobre los síntomas que tiene el bebé.

[0076] En la descripción precedente de las figuras, la invención se ha descrito con referencia a formas de realización específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que se puedan realizar varias modificaciones y varios cambios de la misma sin apartarse del alcance de la invención, tal y como se resume en las reivindicaciones adjuntas.

[0077] En particular, se pueden hacer combinaciones de características específicas de diversos aspectos de la invención. Un aspecto de la invención puede mejorarse ventajosamente añadiendo una característica que se describió en relación con otro aspecto de la invención.

[0078] Debe entenderse que la invención está limitada únicamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes técnicos. En este documento y en sus reivindicaciones, el verbo "comprender" y sus conjugaciones se usan en su sentido no limitativo para significar que se incluyen los elementos después de la palabra, sin excluir elementos no mencionados específicamente. Además, la referencia a un elemento por el artículo indefinido "un" o "una" no excluye la posibilidad de que esté presente más de uno de los elementos, a menos que el contexto requiera claramente que haya uno y solo uno de los elementos. El artículo indefinido "un" o "una" significa normalmente "al menos un(a)".

# REIVINDICACIONES

1. Sistema (100a) para el seguimiento del desarrollo infantil, donde el sistema comprende:

- un dispositivo portátil (101) que incluye una cámara y una unidad de procesamiento, y
- una báscula (102), que comprende preferiblemente un transceptor inalámbrico; donde la báscula está configurada para medir el peso de un bebé y para transmitir la información de peso medida al dispositivo portátil; y

donde el dispositivo portátil está configurado para

- capturar (401) una imagen del bebé;
- combinar la información de peso recibida y la información derivada de la imagen del bebé para obtener (404) estadísticas de desarrollo infantil; y
- almacenar (403) la imagen y las estadísticas de desarrollo infantil obtenidas en un almacenamiento; donde la información derivada de la imagen incluye al menos una de la altura del bebé y la circunferencia de la cabeza del bebé;

donde las estadísticas de desarrollo son calculadas por el dispositivo portátil (101) usando reconocimiento de forma.

2. Sistema según la reivindicación 1, donde el dispositivo portátil también está configurado para obtener las estadísticas de desarrollo infantil de un bebé con una edad comprendida entre 0 y 24 meses, preferiblemente entre 0 y 12 meses, más preferiblemente entre 0 y 6 meses.

3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el dispositivo portátil también está configurado para actualizar las estadísticas de desarrollo infantil previamente almacenadas con el mismo bebé con las estadísticas de desarrollo infantil obtenidas.

4. Sistema según la reivindicación 3, donde el dispositivo portátil está configurado para diferenciar y realizar un seguimiento del desarrollo de al menos un bebé adicional.

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo portátil y la báscula se comunican a través de una conexión inalámbrica, como una conexión *Bluetooth*.

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde las estadísticas de desarrollo infantil se visualizan en una pantalla del dispositivo portátil en forma de un gráfico de desarrollo (203).

7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo portátil también está configurado para recibir información de medición de otros dispositivos.

8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el dispositivo portátil también está configurado para transmitir las imágenes y las estadísticas de desarrollo infantil a servicios de redes sociales, tales como Facebook, Twitter, Instagram y WhatsApp y/o a una base de datos de salud accesible por un proveedor de atención médica, HCP.

9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la información de peso medida se envía al dispositivo portátil automáticamente cada vez que se toma una medida o cuando se recibe una solicitud del dispositivo portátil.

10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la báscula con el transmisor inalámbrico está incluida en un cambiador infantil.

11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se activa una advertencia en el dispositivo portátil si alguno de los indicadores o patrones está fuera de los valores o rangos esperados.

12. Dispositivo portátil (101) que comprende:

- una cámara para capturar imágenes,
- una unidad de procesamiento para procesar la información;

donde el dispositivo portátil está configurado para:

- capturar (401) al menos una imagen de un bebé,
- obtener (404) estadísticas de desarrollo infantil de información derivada de al menos una imagen, y
- almacenar (403) la imagen y las estadísticas de desarrollo infantil en un almacenamiento;

donde la información derivada de la imagen incluye al menos una de la altura del bebé y la circunferencia de la cabeza del bebé;

- 5 donde las estadísticas de desarrollo son calculadas por la unidad de procesamiento usando reconocimiento de forma, donde dicho dispositivo portátil está configurado para operar en un sistema como se define en las reivindicaciones 1-11.
- 10 13. Dispositivo portátil según la reivindicación 12, donde el dispositivo portátil también está configurado para recibir información de peso de forma inalámbrica de una báscula y para obtener estadísticas de desarrollo basadas en la información recibida.
- 15 14. Cambiador infantil usado para cambiar pañales a un bebé, donde el cambiador comprende una báscula (102) que comprende un transceptor, preferiblemente un transceptor inalámbrico, configurado para comunicarse y operar junto con un dispositivo portátil según una de las reivindicaciones 12-13, donde la báscula está configurada para:
- 20 - medir el peso de un bebé,  
- enviar la información de peso medida al dispositivo portátil para que el dispositivo portátil pueda usar obtener las estadísticas de desarrollo infantil, además de las estadísticas calculadas usando el reconocimiento de forma.
- 25 15. Medio legible por ordenador que comprende instrucciones de programas informáticos que, cuando se ejecutan en un dispositivo portátil, hacen que dicho dispositivo se comporte como un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12-13.

Fig. 1a

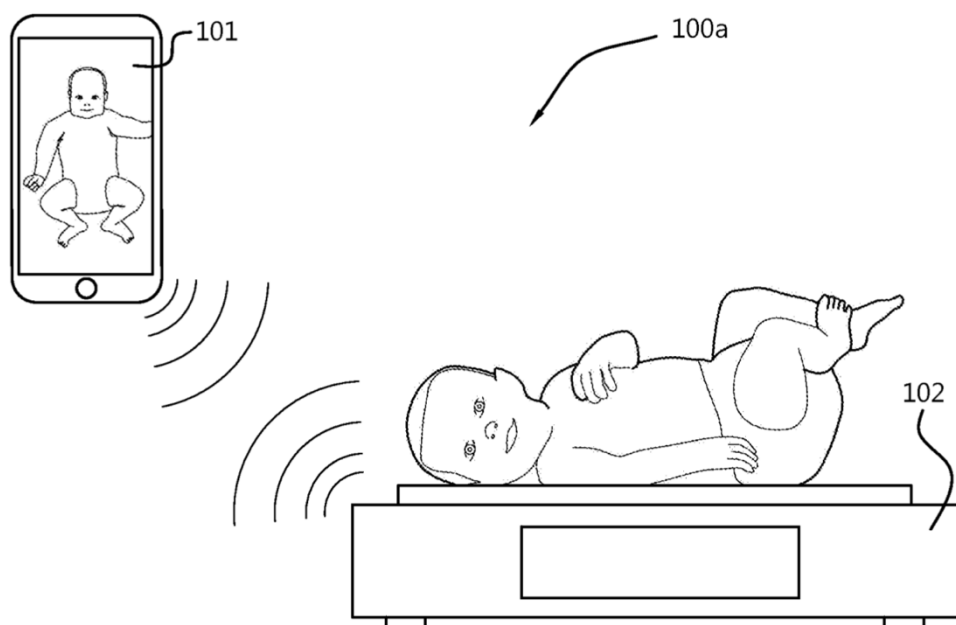
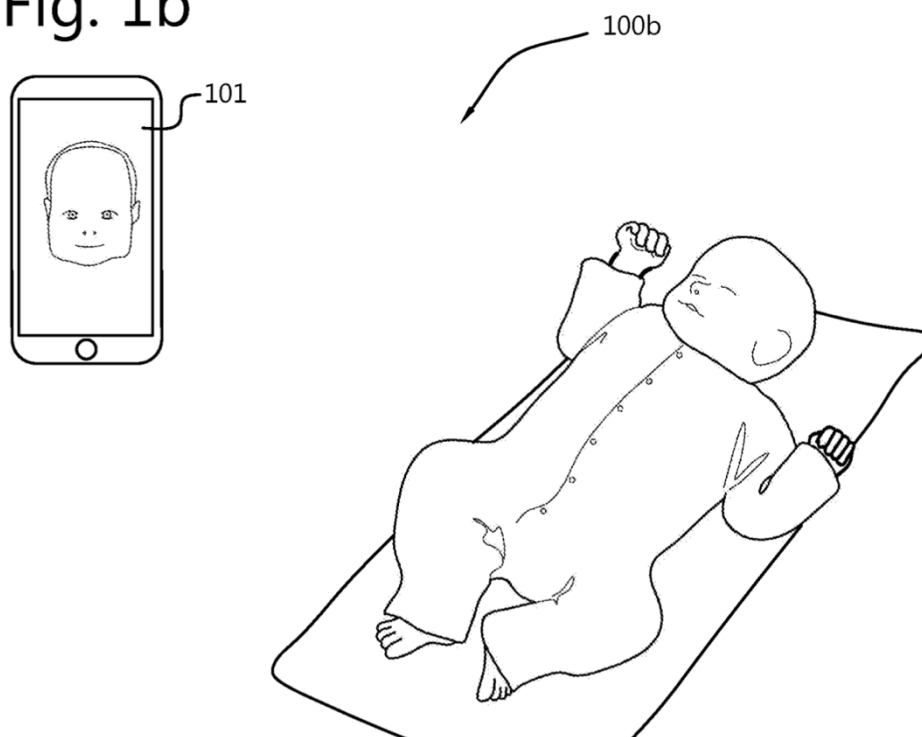


Fig. 1b



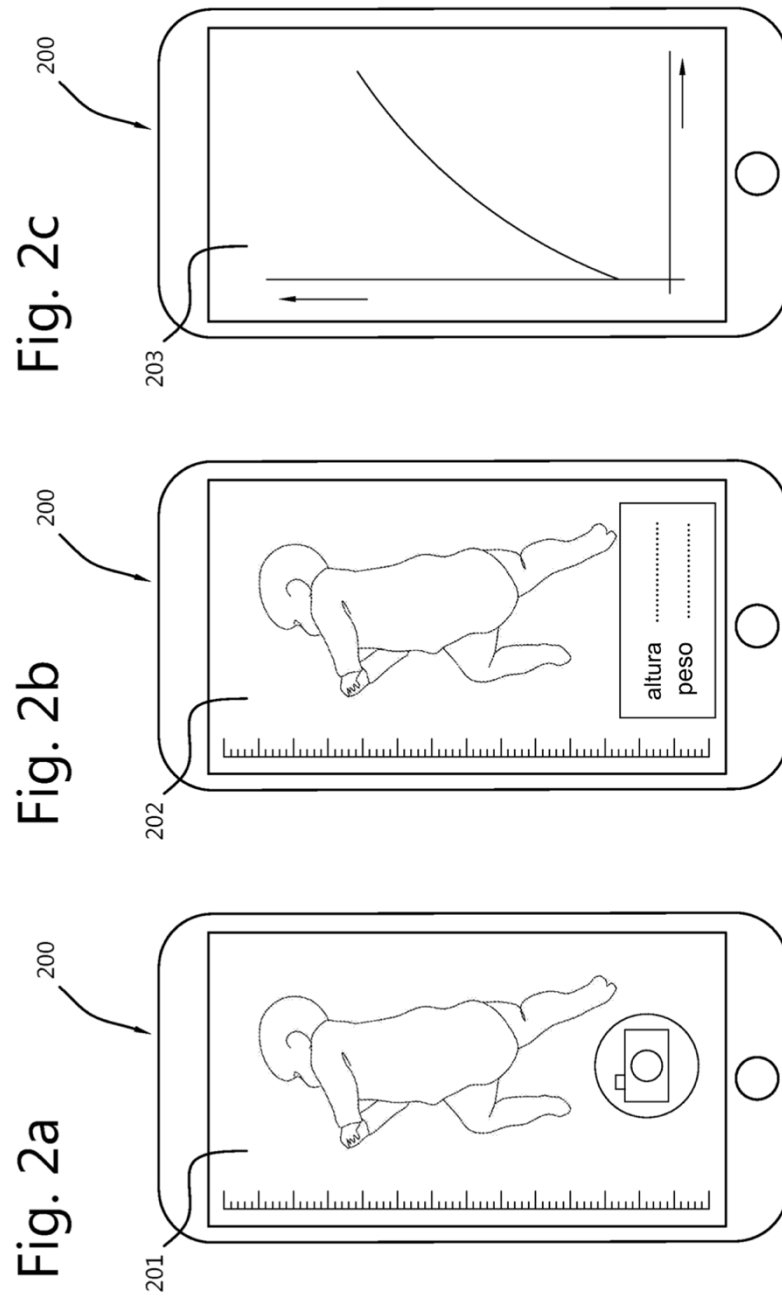


Fig. 3a

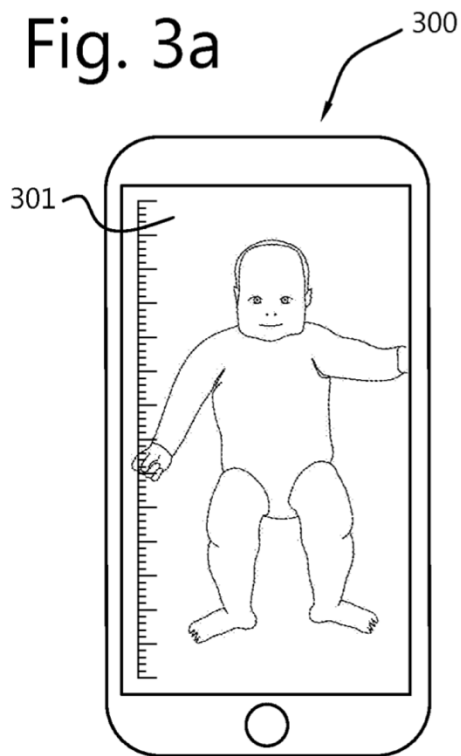


Fig. 3b

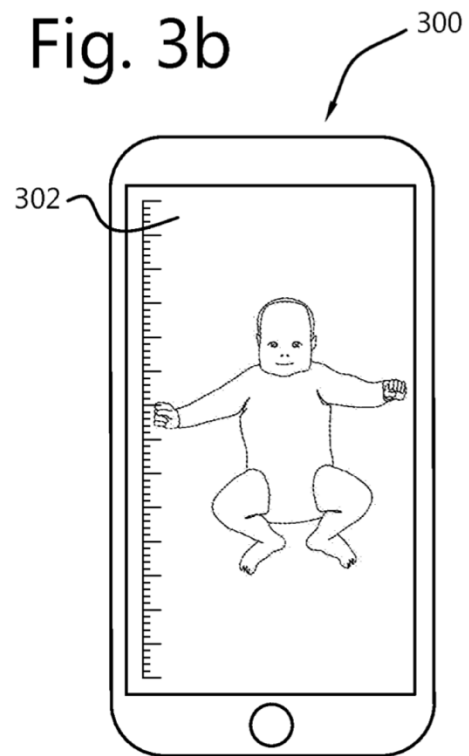


Fig. 3c

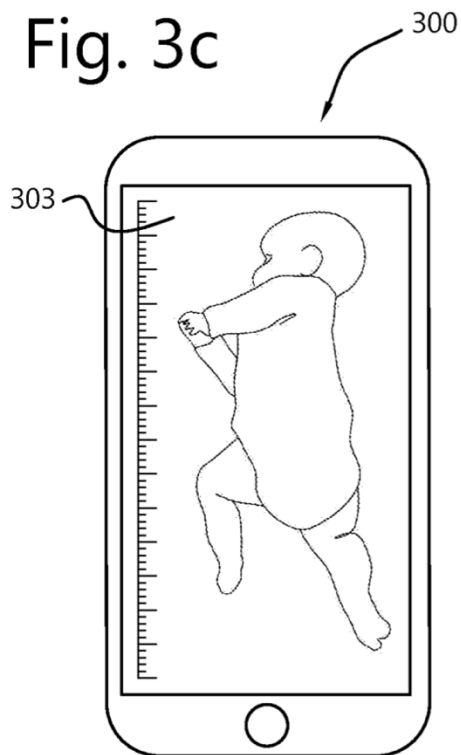


Fig. 3d

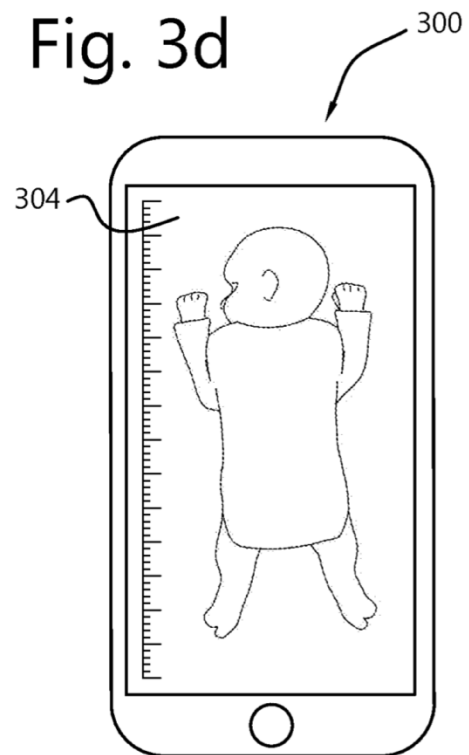


Fig. 4

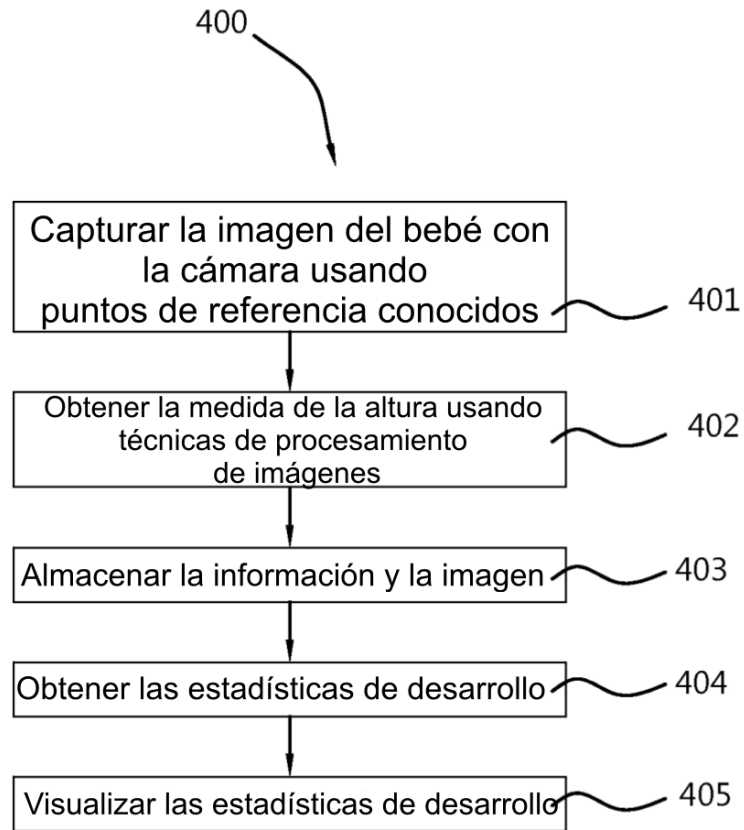


Fig. 5

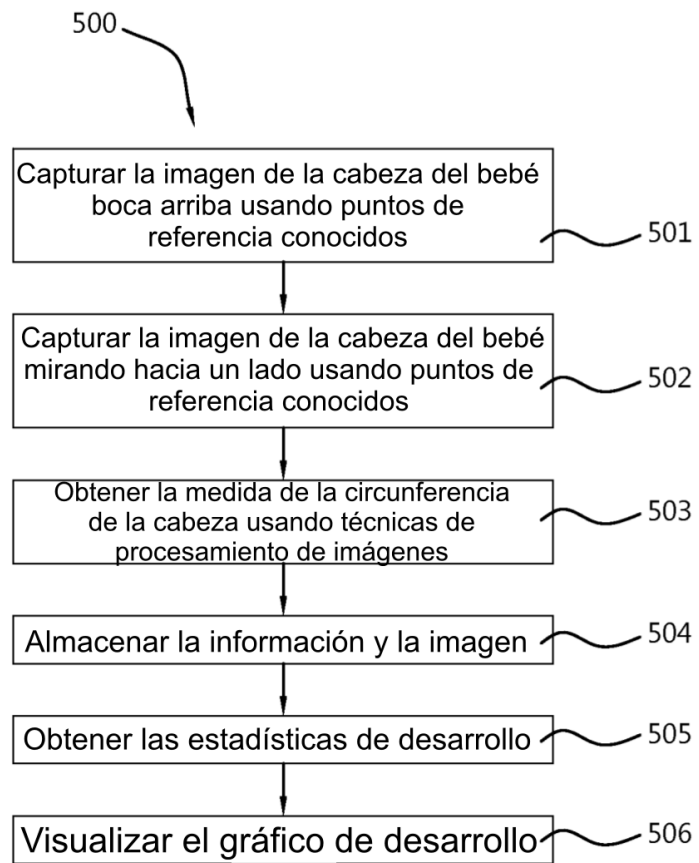


Fig. 6

