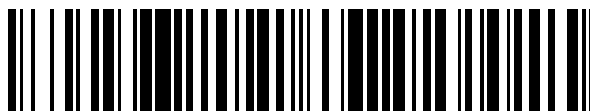


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 335**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/117** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2008 PCT/JP2008/072973**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2010 WO10070745**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008 E 08878913 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2371283**

54 Título: **Dispositivo de autenticación biométrica y método de autenticación biométrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.08.2017**

73 Titular/es:

**FUJITSU LIMITED (100.0%)  
1-1, Kamikodanaka 4-chome Nakahara-ku  
Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP**

72 Inventor/es:

**HAMA, SOICHI;  
AOKI, TAKAHIRO y  
FUKUDA, MITSUAKI**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 629 335 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 autenticación biométrica y método de autenticación biométrica

**5 Campo**

La presente invención se refiere a un dispositivo de autenticación biométrica. La presente invención puede aplicarse a, por ejemplo, autenticación biométrica usando venas.

**10 Antecedentes**

Una tecnología de autenticación biométrica es una tecnología de confirmación de una identidad a partir de características biométricas tales como una huella digital, la cara, un iris, una huella vocal y la escritura.

15 La tecnología de autenticación biométrica implica la utilización de las características biométricas indispensables para la identidad y, por tanto, se considera que tiene un riesgo bajo de que pueda robarse y falsificarse en comparación con un examen de identidad basado en el almacenamiento de un número de identificación personal y una contraseña y una comprobación de identidad basada en un sello y una tarjeta. Sin embargo, se indica una posibilidad de "engaño", que establece la autenticación de una manera tal que una tercera parte adquiere la característica biométrica de manera no autorizada y usa una copia de la característica biométrica como falsificación.

20 Por ejemplo, existe una tecnología de determinación de si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no, midiendo una característica eléctrica de la piel. Además, otra tecnología que determina si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no detectando ópticamente que la piel está estructurada en multicapas o detectando el color de la piel. Se propone todavía otra tecnología, que determina a partir de una onda de pulso si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no.

25 Alternativamente, como tecnología de realización de la determinación a partir del movimiento de la pupila sobre la que incide luz, existe una tecnología que determina si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no basándose en una respuesta a un estímulo interno. Además, existe una tecnología de determinación de si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no, calentando o enfriando un dedo tras autenticarse y detectando una expansión o contracción de anastomosis arteriovenosa.

35 [Documento de patente 1] Publicación de patente japonesa n.º 3721165

[Documento de patente 2] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2008-99783

[Documento de patente 3] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º H02-079181

40 [Documento de patente 4] Publicación de patente japonesa no examinada n.º 2002-513188

[Documento de patente 5] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2007-122237

45 [Documento de patente 6] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-331268

[Documento de patente 7] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2008-148862

[Documento de patente 8] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-30659

50 [Documento de patente 9] Publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2007-37652

El documento JP 2008 287433 A describe un sistema de gestión de patrón de venas, un aparato de registro de patrón de venas, un aparato de autenticación de patrón de venas, un método de registro de patrón de venas, un método de autenticación de patrón de venas, un programa y una configuración de datos de venas. El aparato de registro de patrón de venas incluye una unidad de obtención de imágenes para capturar una imagen de la superficie del cuerpo de una porción de un organismo vivo con luz del infrarrojo cercano mientras se cambia el aumento, y generar múltiples trozos de los datos de obtención de imágenes con luz del infrarrojo cercano que tienen diferentes aumentos; una unidad de extracción de patrón de venas para extraer múltiples patrones de venas que corresponden a cada uno de los múltiples trozos de los datos de obtención de imágenes con luz del infrarrojo cercano de cada uno de los múltiples trozos de los datos de obtención de imágenes con luz del infrarrojo cercano; una unidad de cálculo de dimensión fractal para calcular una dimensión fractal que corresponde a cada uno de los patrones de venas para los múltiples patrones de venas extraídos; una unidad de determinación de pseudo-patrón de venas para determinar la presencia de un pseudo-patrón de venas formado intencionadamente sobre una parte de la superficie del cuerpo capturada basándose en la dimensión fractal capturada; y una unidad de registro de patrón de venas para registrar el patrón de venas de la luz del infrarrojo cercano basándose en un resultado de determinación de la unidad de determinación del pseudo-patrón de venas para generar un patrón de venas registrado.

El documento US 2007/092115 A1 describe un método y un sistema para su uso en un sistema de captura de imagen biométrica que detecta si la imagen biométrica es de una fuente viva. En el método de detección de la vida, el microprocesador detecta en primer lugar uno o más vasos sanguíneos en las imágenes de una secuencia de captura. Luego, el microprocesador determina y registra los 3 parámetros para uno o más de los vasos sanguíneos y una imagen. Después de eso, el microprocesador identifica las mismas secciones de los vasos sanguíneos en cada una de las otras imágenes en la secuencia de imágenes capturadas y registra los parámetros correspondientes para las secciones de vasos sanguíneos correspondientes o equivalentes. Las secciones transversales de los vasos sanguíneos equivalentes se rastrean a través de la secuencia de fotogramas de imagen capturada comparando los valores de los parámetros para cada fotograma de video debido a que sus valores sólo varían por errores experimentales pequeños. El microprocesador compara la anchura de los vasos sanguíneos de la sección de los vasos sanguíneos identificada en cada una de las imágenes de la secuencia y rastrea cualquier cambio en la anchura de las secciones de los vasos sanguíneos de modo que se determine si la anchura está oscilando o no. El microprocesador determina si existe cualquier oscilación de tipo cardíaco en la anchura de una sección de vasos sanguíneos dada que se rastrea y se registra. Si no se observan oscilaciones o si se observan oscilaciones pero no son típicas de un ciclo cardíaco, se determina que la fuente de las imágenes capturadas no tiene vida.

### Sumario

Es deseable para lograr un alto nivel de seguridad mediante la autenticación biométrica que se determine de manera precisa si el cuerpo objetivo observado que adquiere la característica es el organismo vivo o una falsificación.

La presente invención tiene por objetivo proporcionar un dispositivo de autenticación biométrica capaz de mejorar la precisión de la autenticación biométrica.

Según un modo de la presente invención, el dispositivo de autenticación biométrica incluye: una unidad de entrada para introducir información de identificación de un usuario; una unidad de captura de imagen para capturar una imagen de una mano del usuario varias veces; una unidad de autenticación para extraer información de venas, basándose en la imagen, de la imagen capturada de la mano mediante la unidad de captura de imagen y ejecutar un procedimiento de coincidencia de los datos de venas con datos de venas proporcionados previamente, asociados con la información de identificación; una unidad de generación de datos de determinación para adquirir datos de determinación especificando, basándose en la imagen de la mano, si la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo o no; y una unidad de determinación para autenticar al usuario si un resultado coincidente de la unidad de coincidencia basándose en la imagen de la mano demuestra su normalidad y si los datos de determinación demuestran que la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo, y para no autenticar a ningún usuario en caso contrario.

Según el dispositivo de autenticación biométrica, puede mejorarse la precisión de la autenticación biométrica.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que ilustra un ejemplo de la relación entre la posición del corazón y la posición de una mano.

La figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de la mano y las venas de una palma.

La figura 3 es una vista que ilustra un ejemplo de la mano y las venas de una palma.

La figura 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de una variación basada en el tiempo del grosor de la vena.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un dispositivo de autenticación biométrica.

La figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de información del patrón de venas.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un resumen de un ejemplo de funcionamiento de la totalidad.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento de una unidad de medición de alineación y grosor.

La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento de una unidad de recogida de información del grosor.

La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento de una unidad de determinación.

La figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una puntuación de coincidencia y una variación basada en el tiempo del grosor de un vaso sanguíneo de la vena cuando un organismo vivo se mantiene apropiadamente.

La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la puntuación de coincidencia y la variación basada en el tiempo del grosor del vaso sanguíneo de la vena cuando se mantiene un organismo no vivo.

5 La figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la puntuación de coincidencia y la variación basada en el tiempo del grosor del vaso sanguíneo de la vena cuando se mantiene el organismo no vivo.

La figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un punto de medición y una dirección de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena.

10 La figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un perfil de la intensidad de una imagen de vena.

La figura 16 es un diagrama explicativo de un método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena mediante el uso de un valor umbral fijado.

15 La figura 17 es un diagrama explicativo del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena mediante el uso de una anchura media.

20 La figura 18 es un diagrama explicativo del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena mediante el uso de una amplitud.

#### Lista de signos de referencia

25	100	dispositivo de autenticación biométrica
	102	unidad de sensor de venas
	104	unidad de funcionamiento
30	106	unidad de captura de imagen
	110	unidad de detección de vida
35	112	unidad de medición de alineación y grosor
	114	unidad de recogida de información del grosor
	120	unidad de autenticación de venas
40	122	unidad de extracción de patrón de venas
	124	unidad de coincidencia de patrón de venas
	126	unidad de almacenamiento
45	130	unidad de determinación

#### Descripción de realizaciones

50 A continuación se describirá en el presente documento una realización de un dispositivo de autenticación biométrica con referencia a los dibujos. La configuración de la siguiente realización es una ejemplificación, y la presente invención no se limita a la configuración en la realización de la divulgación.

55 En el presente documento, la descripción tratará principalmente de venas de la palma de una mano, sin embargo, puede aplicarse de manera similar a venas de regiones (partes) tales como dedos de la mano distintos de la palma.

[Realización]

(Resumen)

60 La configuración de la realización realiza una autenticación de venas y una detección de vida simultáneamente utilizando un punto tal que el grosor de un vaso sanguíneo cambia a medida que varía la tensión arterial. La detección de vida connota determinar si el cuerpo objetivo de medición se clasifica como un organismo vivo o uno falsificado.

65 La figura 1 es una vista que ilustra un ejemplo de la relación entre la posición del corazón y la posición de la mano.

Las figuras 2 y 3 son vistas que ilustran cada una un ejemplo de la mano y las venas de la palma. La figura 2 es la vista que representa el ejemplo de la mano y las venas de la palma cuando la mano se eleva por encima del corazón. La figura 3 es la vista que representa el ejemplo de la mano y las venas de la palma cuando la mano desciende por debajo del corazón.

5 Se sabe generalmente que la tensión arterial de la mano disminuye cuando se eleva la mano por encima del corazón pero aumenta cuando se baja la mano por debajo del corazón. En ese momento, el grosor del vaso sanguíneo de la vena de la mano cambia a medida que varía la tensión arterial de la mano. Concretamente, cuando se compara el grosor del vaso sanguíneo de la vena de la mano en el caso de subir la mano por encima en la figura 2 con el grosor del vaso sanguíneo de la vena de la mano en el caso de bajar la mano por debajo en la figura 3, el grosor del vaso sanguíneo de la vena de la mano en el caso de subir la mano es más pequeño. Por otro lado, la propia vena de la mano (vaso sanguíneo) ni se mueve ni desaparece. Concretamente, cuando se realiza una comparación entre un patrón de venas (el trazado de los vasos sanguíneos de las venas) de la mano en el caso de elevar la mano por encima en la figura 2 y el patrón de venas de la mano en el caso de bajar la mano en la figura 3, estos patrones de venas de la mano son los mismos.

Por tanto, el grosor del vaso sanguíneo de la vena cambia produciendo artificialmente la variación de la tensión arterial. Sin embargo, se considera que una vena falsificada producida artificialmente no experimenta cambio del vaso sanguíneo de la vena. Siendo tal el caso, es viable determinar si el cuerpo objetivo de medición es el organismo vivo o la falsificación midiendo el grosor del vaso sanguíneo de la vena de manera que cambie artificialmente la tensión arterial de la mano.

La figura 4 es un gráfico que ilustra un ejemplo de cómo el grosor del vaso sanguíneo de la vena cambia con el tiempo. En el gráfico de la figura 4, el eje de abscisas representa el tiempo, y el eje de ordenadas representa el grosor del vaso sanguíneo de la vena. El grosor del vaso sanguíneo de la vena se representa gráficamente basándose en mediciones reales. El ejemplo de la figura 4 muestra un resultado de la medición basándose en el siguiente procedimiento.

(1) Un usuario, del que se mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena, estabiliza la propia mano del usuario durante al menos 10 segundos o más en una posición por debajo de un sensor de venas.

(2) Después de eso, el usuario mueve la mano del usuario hasta por encima del sensor de venas dispuesto en una posición por encima de la presente posición de la mano dentro de un periodo de desde el tiempo  $t = 0$  segundos hasta el tiempo  $t = 2$  segundos.

(3) El sensor de venas captura una imagen de la mano un número predeterminado de veces en un intervalo de 0,1 segundos desde el tiempo  $t = 2$  segundos. Después de eso, el grosor del vaso sanguíneo de la vena en un punto especificado de la mano se mide basándose en la imagen capturada de la mano.

Se entiende a partir del gráfico del grosor del vaso sanguíneo de la vena en la figura 4, que el grosor del vaso sanguíneo de la vena converge durante el tiempo  $t = 7 - 8$  segundos. Por eso, la medición se inicia desde el tiempo  $t = 2$  segundos, de modo que el tiempo hasta que se estabiliza la contracción de la vena es del orden de 5 - 6 segundos. Por consiguiente, se mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena durante aproximadamente 5 - 6 segundos mientras se mantiene la mano por encima del sensor de venas, facilitando de ese modo que el cuerpo objetivo de medición distinga entre el organismo vivo y el simulado.

Además, como resulta obvio del gráfico de la figura 4, la variación basada en el tiempo del grosor de la vena aumenta de manera extrema inmediatamente después de empezar la medición. Por tanto, es posible realizar una distinción suficiente del cuerpo objetivo de medición entre el organismo vivo y el simulado incluso midiendo el grosor del vaso sanguíneo de la vena durante 2 - 3 segundos desde que se ha mantenido la mano por encima del sensor de venas.

El ejemplo de la figura 4 demuestra la variación basada en el tiempo del grosor de la vena justo después de elevar la mano mantenida en la posición por debajo hasta la posición por encima. En cambio, la variación basada en el tiempo del grosor de la vena justo después de bajar la mano mantenida en la posición por encima a la posición por debajo es la misma que en el ejemplo de la figura 4. En este caso, sin embargo, el valor del grosor del vaso sanguíneo de la vena aumenta en una base gradual y por tanto converge.

(Ejemplo de configuración)

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración del dispositivo de autenticación biométrica según la realización.

Un dispositivo de autenticación biométrica 100 en la figura 5 incluye una unidad de sensor de venas 102, una unidad de funcionamiento 104, una unidad de captura de imagen 106, una unidad de detección de vida 110, una unidad de autenticación de venas 120 y una unidad de determinación 130. La unidad de detección de vida 110 incluye una

5 unidad de medición de alineación y grosor 112 y una unidad de recogida de información del grosor 114. La unidad de autenticación de venas 120 incluye una unidad de extracción de patrón de venas 122, una unidad de coincidencia de patrón de venas 124 y una unidad de almacenamiento 126. Algunos de estos bloques plurales pueden agregarse en un único bloque. Alternativamente, al menos uno de la pluralidad de bloques puede segmentarse además en una pluralidad de sub-bloques.

10 La unidad de sensor de venas 102 está equipada con una cámara que captura la imagen de la palma mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102 según una instrucción de la unidad de captura de imagen 106. La unidad de sensor de venas 102 captura las imágenes de la palma al menos dos veces basándose en la instrucción de la unidad de captura de imagen 106. Al capturar varias veces se pretende observar la variación basada en el tiempo del grosor de la vena. La unidad de sensor de venas 102 puede capturar las venas de la palma.

15 La unidad de funcionamiento 104 acepta una entrada de información de identificación de usuario tal como un número de ID de usuario del usuario. La unidad de funcionamiento 104 puede construirse con un panel de operación como, por ejemplo, un teclado, un panel táctil y un lector de tarjetas.

20 La unidad de funcionamiento 104 se instala en una posición por debajo de una posición de la unidad de sensor de venas 102. La unidad de funcionamiento 104 puede instalarse en la posición por debajo de la posición del corazón del usuario. La unidad de sensor de venas 102 puede instalarse en una posición por encima de la posición del corazón del usuario. Además, la unidad de funcionamiento 104 también puede instalarse en la posición por encima de la posición de la unidad de sensor de venas 102. Un motivo por el que la unidad de sensor de venas 102 se instala con la altura diferente de la altura de la unidad de funcionamiento 104 es porque produce una diferencia de tensión arterial entre la tensión arterial de la mano cuando el usuario hace funcionar la unidad de funcionamiento 104 y la tensión arterial de la mano cuando mantiene la mano por encima de la unidad de sensor de venas 102. En el ejemplo de la figura 5, la unidad de funcionamiento 104 se instala en la posición por debajo de la posición de la unidad de sensor de venas 102.

30 La unidad de funcionamiento 104 emite la información de identificación hacia la unidad de almacenamiento 126. Además, la unidad de funcionamiento 104 notifica a la unidad de captura de imagen 106 que el usuario, etc. hace funcionar la unidad de funcionamiento 104. Esta notificación puede servir como instrucción de inicio de captura proporcionada a la unidad de captura de imagen 106.

35 La unidad de captura de imagen 106 da instrucciones a la unidad de sensor de venas 102 para capturar una imagen de la palma mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102. La unidad de captura de imagen 106 puede registrar un periodo de tiempo de captura de imagen. La unidad de captura de imagen 106 introduce la imagen capturada por la unidad de sensor de venas 102 en la unidad de detección de vida 110 y la unidad de autenticación de venas 120. La unidad de captura de imagen 106 puede incluir un indicador para indicar el usuario, que ha hecho funcionar la unidad de funcionamiento 104, manteniendo la mano por encima de la unidad de sensor de venas 102.

40 La unidad de sensor de venas 102 y la unidad de captura de imagen 106 pueden configurarse en una única unidad.

La unidad de detección de vida 110 adquiere información para determinar si el cuerpo objetivo de medición es el organismo vivo o la falsificación, y emite la información así adquirida hacia la unidad de determinación 130.

45 La unidad de medición de alineación y grosor 112 de la unidad de detección de vida 110 adquiere, de la unidad de captura de imagen 106, la imagen de la palma, que es capturada por la unidad de sensor de venas 102. La unidad de medición de alineación y grosor 112 adquiere información del patrón de venas de la unidad de extracción de patrón de venas 122 de la unidad de autenticación de venas 120. La unidad de medición de alineación y grosor 112 alinea la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106 con la información del patrón de venas obtenida de la unidad de extracción de patrón de venas 122. La unidad de medición de alineación y grosor 112 determina la posición de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena. La unidad de medición de alineación y grosor 112 puede determinar una pluralidad de posiciones de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena.

55 La unidad de medición de alineación y grosor 112 determina, como punto de medición del grosor, un punto que se convierte en el punto medio de un segmento de línea específica que configura parcialmente el patrón de venas de, por ejemplo, la información del patrón de venas. Además, la unidad de medición de alineación y grosor 112 mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena en una dirección ortogonal a una dirección del segmento de la línea por medio del punto medio mediante el uso de la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106. El punto y la dirección de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena y un método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena, se describirán a continuación en el presente documento en detalle. La unidad de medición de alineación y grosor 112 emite uno o más puntos de medición y la información sobre el grosor del vaso sanguíneo de la vena en la posición que corresponde al punto de medición hacia la unidad de recogida de información del grosor 114.

65 La unidad de recogida de información del grosor 114 de la unidad de detección de vida 110 obtiene, basándose en la información introducida de la unidad de medición de alineación y grosor 112, un promedio de los grosores de los

vasos sanguíneos de las venas, y corrige el valor del grosor del vaso sanguíneo de la vena adquiriendo la información de la posición de la unidad de coincidencia de patrón de venas 124. La información de la posición contiene información del tamaño e información del gradiente de la mano de la información del patrón de venas de la imagen capturada sobre la vena que tiene datos de patrón de venas registrados en la unidad de almacenamiento 126. La unidad de recogida de información del grosor 114 adquiere la información de la posición de la unidad de coincidencia de patrón de venas 124 basándose en la imagen capturada así como de la unidad de medición de alineación y grosor 112.

La unidad de sensor de venas 102 captura la imagen de la palma en un estado de no contacto entre la unidad de sensor de venas 102 y la mano que va a capturarse, en cuyo caso no se fija necesariamente una distancia entre la unidad de sensor de venas 102 y la mano que va a capturarse. Además, cuando la unidad de sensor de venas 102 captura la imagen de la palma, no se fija necesariamente un gradiente de la mano objetivo de captura hacia la unidad de sensor de venas 102. Por tanto, la unidad de recogida de información del grosor 114 corrige el grosor del vaso sanguíneo de la vena mediante el uso de una proporción del tamaño de vena de los datos de patrón de venas registrados en la unidad de almacenamiento 126 con respecto al tamaño de vena de la información del patrón de venas de la imagen capturada y mediante el uso de la información del gradiente del patrón de venas de la imagen capturada con respecto a la vena que tiene los datos de patrón de venas registrados en la unidad de almacenamiento 126. Este artificio permite que la unidad de recogida de información del grosor 114 elimine la influencia producida mediante una diferencia de distancia y una diferencia de gradiente entre la unidad de sensor de venas 102 y la mano que va a capturarse a partir de la información del grosor del vaso sanguíneo de la vena y la información de la posición del punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena.

La unidad de autenticación de venas 120 compara la información del patrón de venas de la palma capturada por la unidad de sensor de venas 102 con los datos de patrón de venas almacenados previamente en la unidad de almacenamiento 126, y emite un resultado de la comparación como una puntuación de coincidencia. La puntuación de coincidencia es un valor que indica el grado de coincidencia de la información del patrón de venas de la palma de la mano capturada con los datos de patrón de venas prealmacenados. Si la información del patrón de venas es coincidente completamente con los datos de patrón de venas, la puntuación de coincidencia adquiere un valor máximo. El cálculo de la puntuación de coincidencia puede implicar el uso de cualquier tipo de método.

La unidad de extracción de patrón de venas 122 adquiere la imagen de la palma, que es capturada por la unidad de sensor de venas 102, de la unidad de captura de imagen 106. La unidad de extracción de patrón de venas 122 extrae el patrón de venas de la palma a partir de la imagen de la palma, y genera la información del patrón de venas. El patrón de venas se define como el trazado de los vasos sanguíneos de las venas. La información del patrón de venas es de la que se sustrae el patrón de venas.

La figura 6 es un diagrama que representa un ejemplo de la información del patrón de venas. La información del patrón de venas puede expresarse, como en la figura 6, mediante por ejemplo, una agrupación de los puntos en los vasos sanguíneos de las venas y líneas rectas que conectan estos puntos entre sí. Los puntos y las líneas rectas representan las venas. La información del patrón de venas puede contener otras categorías de información que excluyen el punto y la línea recta.

La unidad de almacenamiento 126 almacena la información del patrón de venas del usuario. La información del patrón de venas del usuario se registra de antemano en la unidad de almacenamiento 126. La información del patrón de venas registrada en la unidad de almacenamiento 126 también se denomina datos de patrón de venas. La unidad de almacenamiento 126 extrae los datos de patrón de venas del usuario basándose en la información de autenticación del usuario introducida de la unidad de funcionamiento 104.

La unidad de coincidencia de patrón de venas 124 calcula la puntuación de coincidencia basándose en la información del patrón de venas extraída por la unidad de extracción de patrón de venas 122 y los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. La unidad de coincidencia de patrón de venas 124 emite, hacia la unidad de recogida de información del grosor 114, la información sobre la proporción del tamaño de vena de los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126 con respecto al tamaño de vena de la información del patrón de venas extraída por la unidad de extracción de patrón de venas 122. Además, la unidad de coincidencia de patrón de venas 124 emite, hacia la unidad de recogida de información del grosor 114, la información del gradiente de venas de la información del patrón de venas extraída por la unidad de extracción de patrón de venas 122 con respecto a la vena que tiene los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. La unidad de coincidencia de patrón de venas 124 emite la puntuación de coincidencia así calculada hacia la unidad de determinación 130.

El valor del grosor del vaso sanguíneo de la vena que se adquiere por la unidad de detección de vida 110 y la puntuación de coincidencia adquirida por la unidad de autenticación de venas 120 se introducen basándose en la imagen capturada en la unidad de determinación 130. Además, la imagen capturada se registra con el tiempo de captura. La información del tiempo de captura de la imagen capturada se introduce también en la unidad de determinación 130.

La unidad de determinación 130 determina, basándose en la puntuación de coincidencia obtenida por la unidad de autenticación de venas 120, si los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126 son (se identifican con) los datos del usuario o no. Además, la unidad de determinación 130 determina, basándose en el valor del grosor del vaso sanguíneo de la vena que se adquiere por la unidad de detección de vida 110, la puntuación de coincidencia adquirida por la unidad de autenticación de venas 120 y la información de tiempo de la imagen capturada, si la palma capturada es el organismo vivo o no.

(Ejemplo de funcionamiento)

<Ejemplo de funcionamiento de la totalidad>

Se explicará un resumen de un ejemplo de funcionamiento de la totalidad.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un resumen del ejemplo de funcionamiento de la totalidad.

La unidad de funcionamiento 104 del dispositivo de autenticación biométrica 100 acepta una entrada del funcionamiento manual del usuario (S002). La unidad de funcionamiento 104 acepta la información (información de identificación) para especificar el usuario. La información para especificar el usuario se introduce en la unidad de autenticación de venas 120. La unidad de funcionamiento 104, tras finalizar la entrada en la unidad de funcionamiento 104 del usuario, notifica a la unidad de captura de imagen 106 esta intención.

La unidad de captura de imagen 106, cuando recibe de la unidad de funcionamiento 104 la notificación de que pretende que se finalice la entrada a la unidad de funcionamiento 104, da instrucciones al usuario de que mantenga la palma que manipula la unidad de funcionamiento 104 por encima de la unidad de sensor de venas 102.

Cuando el usuario mantiene la palma por encima de la unidad de sensor de venas 102 en respuesta a la instrucción de la unidad de captura de imagen 106, la unidad de captura de imagen 106 da instrucciones a la unidad de sensor de venas 102 para capturar la imagen de la palma de la mano mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102. La unidad de captura de imagen 106 también puede dar instrucciones a la unidad de sensor de venas 102 de que empiece la captura tras el transcurso de un periodo de tiempo predeterminado desde que se ha dado la instrucción.

La unidad de sensor de venas 102 captura la imagen de la palma mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102 en respuesta a la instrucción de la unidad de captura de imagen 106. La unidad de sensor de venas 102 captura la palma al menos dos veces en respuesta a la instrucción de la unidad de captura de imagen 106 (S004). La imagen capturada se introduce en la unidad de detección de vida 110 y la unidad de autenticación de venas 120.

La unidad de autenticación de venas 120 extrae el patrón de venas a partir de la imagen capturada y emite el patrón de venas extraído hacia la unidad de detección de vida 110. Además, la unidad de autenticación de venas 120 extrae, basándose en la información para especificar el usuario que se introduce en la unidad de funcionamiento 104, el patrón de venas del usuario de la unidad de almacenamiento 126.

La unidad de autenticación de venas 120 compara el patrón de venas extraído de la unidad de almacenamiento 126 con el patrón de venas extraído de la imagen capturada. La unidad de autenticación de venas 120 emite el resultado así coincidente como puntuación de coincidencia hacia la unidad de determinación 130. Además, la unidad de autenticación de venas 120 calcula la proporción del tamaño de vena del patrón de venas extraído de la imagen capturada con respecto al tamaño de vena del patrón de venas extraído de la unidad de almacenamiento 126. Además, la unidad de autenticación de venas 120 calcula la información del gradiente de venas de la información del patrón de venas extraída de la imagen capturada con respecto a la vena que tiene los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. La unidad de autenticación de venas 120 emite esta proporción y la información del gradiente como información de posición hacia la unidad de detección de vida 110.

La unidad de medición de alineación y grosor 112 de la unidad de detección de vida 110 determina el punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena a partir de la información del patrón de venas introducida de la unidad de autenticación de venas 120. La unidad de medición de alineación y grosor 112 alinea la imagen capturada con la posición de la información del patrón de venas, y determina así el punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena en la imagen capturada. La unidad de medición de alineación y grosor 112 mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena en el punto de medición determinado en la imagen capturada (S006). La dirección de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena puede establecerse en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena.

La unidad de recogida de información del grosor 114 de la unidad de detección de vida 110 calcula, basándose en el grosor medido del vaso sanguíneo de la vena y la información de la posición introducida de la unidad de autenticación de venas 120, el grosor del vaso sanguíneo de la vena basándose en la imagen capturada. La unidad de recogida de información del grosor 114 emite, hacia la unidad de determinación 130, la información del grosor así calculada del vaso sanguíneo de la vena basándose en la imagen capturada.



La unidad de determinación 130 determina si el cuerpo objetivo capturado por la unidad de sensor de venas 102 es el organismo vivo o no de un modo que usa la información del grosor del vaso sanguíneo de la vena que se introduce de la unidad de detección de vida 110 y la puntuación de coincidencia introducida de la unidad de autenticación de venas 120 (S008).

<Ejemplo de funcionamiento de la unidad de medición de alineación y grosor>

La unidad de medición de alineación y grosor 112 adquiere la imagen de la palma de la unidad de captura de imagen 106. La unidad de medición de alineación y grosor 112 adquiere la información del patrón de venas de la unidad de extracción de patrón de venas 122. La unidad de medición de alineación y grosor 112 determina el punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena utilizando la información del patrón de venas. La unidad de medición de alineación y grosor 112 mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena en el punto de medición así determinado mediante el uso de la imagen de la palma. La unidad de medición de alineación y grosor 112 emite el resultado medido hacia la unidad de recogida de información del grosor 114.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el ejemplo de funcionamiento de la unidad de medición de alineación y grosor 112. La unidad de medición de alineación y grosor 112 adquiere la imagen de la palma que es capturada por la unidad de sensor de venas 102 de la unidad de captura de imagen 106. Además, la unidad de medición de alineación y grosor 112 adquiere la información del patrón de venas de la unidad de extracción de patrón de venas 122 de la unidad de autenticación de venas 120.

La unidad de medición de alineación y grosor 112 determina, como punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena, el punto medio del segmento de línea especificado que se considera que es la línea recta en las venas que configuran el patrón de venas a partir de la información del patrón de venas adquirida de la unidad de extracción de patrón de venas 122 (S102). La unidad de medición de alineación y grosor 112 puede determinar de otra manera el punto especificado en la información del patrón de venas como punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena. La unidad de medición de alineación y grosor 112 determina los puntos de medición de los grosores de los vasos sanguíneos de la pluralidad de venas.

La imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106 es la información sobre la mano incluyendo las venas. Por otro lado, la información del patrón de venas obtenida de la unidad de extracción de patrón de venas 122 es la información sólo sobre las venas. Siendo tal el caso, la unidad de medición de alineación y grosor 112 alinea la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106 con la información del patrón de venas obtenida de la unidad de extracción de patrón de venas 122 (S104). La unidad de medición de alineación y grosor 112 puede expresar, realizando el alineamiento, la posición arbitraria en la información del patrón de venas obtenida de la unidad de extracción de patrón de venas 122 en forma de la posición en la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106.

La unidad de medición de alineación y grosor 112 mide el grosor del vaso sanguíneo de la vena en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena en el punto de medición determinado mediante el uso de la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106 (S106). Una descripción exhaustiva del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena se realizará a continuación en el presente documento.

La unidad de medición de alineación y grosor 112 emite, hacia la unidad de recogida de información del grosor 114, la información de la posición en la pluralidad de puntos de medición y la información sobre el grosor del vaso sanguíneo de la vena en la pluralidad de puntos de medición basándose en la imagen adquirida de la unidad de captura de imagen 106 (S108).

<Ejemplo de funcionamiento de la unidad de recogida de información del grosor>

La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento de la unidad de recogida de información del grosor. La unidad de recogida de información del grosor 114 recibe una entrada del resultado medido del grosor del vaso sanguíneo de la vena de la unidad de medición de alineación y grosor 112.

Una pluralidad de imágenes capturadas de la palma tienen la posibilidad de que los tamaños y los gradientes de la palma puedan no ser coincidentes entre sí. Esto es debido a que la mano mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102 no se mantiene estática cuando está siendo capturada. Por tanto es necesario normalizar los tamaños y los gradientes de las imágenes de la palma de la mano capturada.

La unidad de recogida de información del grosor 114 adquiere la información de la posición basándose en la imagen capturada de la unidad de coincidencia de patrón de venas 124. La información de la posición contiene la proporción del tamaño de vena de la información del patrón de venas extraída por la unidad de extracción de patrón de venas 122 con respecto al tamaño de vena de los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. Además, la información de la posición contiene el gradiente de vena de la información del patrón de venas extraída por la unidad de extracción de patrón de venas 122 con respecto a la vena que tiene el patrón de venas

extraído de la unidad de almacenamiento 126.

La unidad de recogida de información del grosor 114 normaliza el resultado medido del grosor del vaso sanguíneo de la vena mediante el uso de la información de la posición obtenida de la unidad de coincidencia de patrón de venas 124 (S202). Concretamente, la unidad de recogida de información del grosor 114 convierte el grosor del vaso sanguíneo y la posición del punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena como resultados medidos en el grosor del vaso sanguíneo y la posición del punto de medición de la información del patrón de venas extraída de la unidad de almacenamiento 126. La normalización de los mismos permite que la unidad de recogida de información del grosor 114 compare la pluralidad de imágenes capturadas de la palma entre sí.

La unidad de recogida de información del grosor 114 extrae el punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena que es común a todas las imágenes capturadas. La unidad de recogida de información del grosor 114 extrae el grosor del vaso sanguíneo de la vena en el punto de medición extraído basándose en la imagen capturada (S204). La unidad de recogida de información del grosor 114 calcula un valor promedio de la pluralidad de grosores extraídos de los vasos sanguíneos de las venas basándose en la imagen capturada. La unidad de recogida de información del grosor 114 establece, si se extrae el grosor individual del vaso sanguíneo de la vena, un valor de este grosor como valor promedio.

La unidad de recogida de información del grosor 114 emite el valor promedio de los grosores de los vasos sanguíneos de las venas hacia la unidad de determinación 130 basándose en la imagen capturada (S206). La información, que se emite hacia la unidad de determinación 130 de la unidad de recogida de información del grosor 114, puede contener la información que permite que se especifique el tiempo de imagen capturada.

Además, la unidad de recogida de información del grosor 114 puede emitir, sin calcular el valor promedio de los grosores de los vasos sanguíneos de las venas, todos los grosores extraídos de los vasos sanguíneos de las venas hacia la unidad de determinación 130.

<Ejemplo de funcionamiento de la unidad de determinación>

La unidad de determinación 130 determina si la imagen capturada de la palma pertenece al usuario objetivo de autenticación o no. Además, la unidad de determinación 130 determina si la imagen capturada de la palma es del organismo vivo o no.

La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de funcionamiento de la unidad de determinación. La unidad de determinación 130 recibe la entrada de la puntuación de coincidencia basándose en la imagen capturada de la unidad de autenticación de venas 120. Además, la unidad de determinación 130 recibe la entrada del valor promedio de los grosores de los vasos sanguíneos de las venas basándose en la imagen capturada de la unidad de detección de vida 110.

La unidad de determinación 130 determina si cada una de las puntuaciones coincidentes de todas las imágenes capturadas es o no igual a o mayor que un valor predeterminado (S302). Una implicación de “que la puntuación de coincidencia sea menor que el valor predeterminado” es que la vena de los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126 es diferente de la vena de la información del patrón de venas extraída de la imagen capturada.

Si cada una de las puntuaciones coincidentes de todas las imágenes capturadas no son iguales a o mayores que el valor predeterminado, es decir, si al menos una puntuación de coincidencia es menor que el valor predeterminado (S302; NO), la unidad de determinación 130 determina que la imagen capturada no pertenece al usuario especificado mediante los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126, dando como resultado un fallo en la autenticación (autenticación NG) (S320).

Mientras que si cada una de las puntuaciones coincidentes de todas las imágenes capturadas es igual a o mayor que el valor predeterminado (S302; SÍ), el funcionamiento avanza a la etapa S304.

La unidad de determinación 130 determina si disminuye monótonamente o no el grosor del vaso sanguíneo de la vena con respecto al tiempo (S304). Una implicación de “que disminuya el grosor del vaso sanguíneo de la vena monótonamente con respecto al tiempo” es que la imagen capturada es del organismo vivo.

El grosor del vaso sanguíneo de la vena no disminuye monótonamente con respecto al tiempo, es decir, el grosor del vaso sanguíneo de la vena aumenta al menos temporalmente o no cambia al menos temporalmente con respecto al tiempo (S304; NO), en cuyo caso la unidad de determinación 130 determina que la imagen capturada no es del organismo vivo, dando como resultado el fallo en la autenticación (autenticación NG) (S320).

Mientras que si el grosor del vaso sanguíneo de la vena disminuye monótonamente con respecto al tiempo (S304; SÍ), la unidad de determinación 130 determina que la imagen capturada es del organismo vivo, dando como resultado un éxito en la autenticación (autenticación OK) (S310).

En el presente documento, un caso de este tipo demuestra que la unidad de sensor de venas 102 se instala en la posición por encima de la unidad de funcionamiento 104, sin embargo, si la unidad de sensor de venas 102 se instala en la posición por debajo de la unidad de funcionamiento 104, la unidad de determinación 130 determina si aumenta monótonamente o no el grosor del vaso sanguíneo de la vena con respecto al tiempo. Esto es debido a que la implicación de “que aumente monótonamente el grosor del vaso sanguíneo de la vena con respecto al tiempo” es que la imagen capturada es del organismo vivo en este caso.

<<Primer ejemplo de puntuación de coincidencia y variación basada en el tiempo del grosor de vaso sanguíneo de vena>>

La figura 11 es un diagrama que muestra un ejemplo de la puntuación de coincidencia y la variación basada en el tiempo del grosor de la vena cuando se mantiene apropiadamente el organismo vivo. En la figura 11, el eje de abscisas representa el tiempo y el eje de ordenadas representa la puntuación de coincidencia o el grosor del vaso sanguíneo de la vena.

En la figura 11, se supone que la unidad de sensor de venas 102 empieza capturando la palma en el tiempo 0 y la palma es capturada en un intervalo de un periodo de tiempo predeterminado. La puntuación de coincidencia adquiere un valor igual a o mayor que el valor predeterminado demostrando la identidad del usuario especificado mediante los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126 pero no cambia con respecto al tiempo. Por otro lado, el grosor del vaso sanguíneo de la vena disminuye monótonamente con respecto al tiempo debido a que se va haciendo más fina gradualmente.

En ese momento, la unidad de determinación 130 determina que la mano mantenida por encima de la unidad de sensor de venas 102 es del usuario especificado mediante los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126 y del organismo vivo, dando como resultado el éxito en la autenticación (autenticación OK).

<<Segundo ejemplo de puntuación de coincidencia y variación basada en el tiempo del grosor de vaso sanguíneo de vena>>

La figura 12 es un diagrama que muestra un ejemplo de la puntuación de coincidencia y la variación basada en el tiempo del grosor de la vena cuando se mantiene el cuerpo objetivo definido como falsificación. Una suposición en el presente documento es que la palma de una mano falsificada basada en fotografía se mantenga por encima de la unidad de sensor de venas 102. En la figura 12, el eje de abscisas representa el tiempo y el eje de ordenadas representa la puntuación de coincidencia o el grosor del vaso sanguíneo de la vena.

En la figura 12, se supone que la unidad de sensor de venas 102 empieza capturando el cuerpo objetivo en el tiempo 0 y captura el cuerpo objetivo en el intervalo del tiempo predeterminado. Se supone que la puntuación de coincidencia adquiere el valor igual a o mayor que el valor predeterminado demostrando la identidad del usuario especificado mediante los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. La puntuación de coincidencia no cambia con respecto al tiempo. Además, el grosor del vaso sanguíneo de la vena no varía con respecto al tiempo.

Por eso, la puntuación de coincidencia adquiere el valor igual a o mayor que el valor predeterminado, sin embargo, el grosor del vaso sanguíneo de la vena no varía. Por tanto, la unidad de determinación 130 determina que la mano mantenida sobre la unidad de sensor de venas 102 no es el organismo vivo, dando como resultado el fallo en la autenticación (autenticación NG).

<<Tercer ejemplo de puntuación de coincidencia y variación basada en el tiempo del grosor de vaso sanguíneo de vena>>

La figura 13 es un diagrama que muestra otro ejemplo de la puntuación de coincidencia y la variación basada en el tiempo del grosor de la vena cuando se mantiene el cuerpo objetivo definido como falsificación. Una suposición en el presente documento es que la palma de la mano falsificada basada en fotografía se mantiene sobre la unidad de sensor de venas 102 y otra mano simulada basada en fotografía se mantiene sobre la unidad de sensor de venas 102 tras el tiempo predeterminado. En la figura 13, el eje de abscisas representa el tiempo, y el eje de ordenadas representa la puntuación de coincidencia o el grosor del vaso sanguíneo de la vena.

En la figura 13, se supone que la unidad de sensor de venas 102 empieza capturando el cuerpo objetivo en el tiempo 0 y captura de nuevo el cuerpo objetivo en el tiempo t1. Se supone también que la puntuación de coincidencia adopta el valor igual a o mayor que el valor predeterminado demostrando la identidad del usuario especificado mediante los datos de patrón de venas extraídos de la unidad de almacenamiento 126. La puntuación de coincidencia no cambia con respecto al tiempo. El valor del grosor del vaso sanguíneo de la vena que es capturada en el tiempo t1, sin embargo, disminuye en comparación con el valor dado cuando se capturó en el tiempo 0. Por eso, en el caso de usar la palma de la mano simulada tal como está, sólo las dos capturas tomadas en el tiempo 0 y el tiempo t1 tienen posibilidad de que la unidad de determinación 130 realice la determinación con éxito

para la autenticación (autenticación OK).

5 El recuento de imagen aumenta además acortando el intervalo de tiempo de captura de la unidad de sensor de venas 102, facilitando de ese modo a la unidad de determinación 130 determinar que la palma de la mano simulada no es el organismo vivo, lo que da como resultado el fallo en la autenticación (autenticación NG) incluso cuando se usa la palma de la mano falsificada. Esto es debido a que la observación de la región que no tiene variación basada en el tiempo del grosor de la vena acortando el intervalo de tiempo de captura.

10 El grosor del vaso sanguíneo de la vena se estabiliza en 5 - 6 segundos tras moverse a la posición por encima desde la posición por debajo. Por eso, es preferible que la captura se lleve a cabo al menos tres veces o más durante 5 - 6 segundos desde el inicio de la captura. Además, la variación del grosor del vaso sanguíneo de la vena sube inmediatamente después de que se haya mantenido la mano sobre la unidad de sensor de venas 102. Por eso, preferiblemente, la captura puede realizarse al menos tres veces o más durante 2 - 3 segundos desde el inicio de la captura. La unidad de determinación 130 permite realizar una determinación más precisa a medida que el intervalo de captura se hace más corto y el recuento de captura llega a ser más grande. Es deseable reducir el tiempo que el usuario está confinado en la unidad de sensor de venas 102 de manera que el tiempo de captura sea más corto. Además, la unidad de sensor de venas 102 también es capaz de capturar una imagen en movimiento de la palma y sacar una imagen estática en el intervalo del tiempo predeterminado.

20 <Punto de medición y dirección de medición del grosor de vaso sanguíneo de vena>

25 La figura 14 es un diagrama que muestra un ejemplo de los puntos de medición y la dirección de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena. En la figura 14, la información del patrón de venas se representa mediante puntos (círculos negros) y líneas rectas (líneas continuas) formadas conectando estos puntos entre sí.

30 Tal como se especifica mediante un círculo blanco en la figura 14, el punto medio del segmento de línea especificado que configura parcialmente el patrón de venas a partir de la información del patrón de venas se determina como punto de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena. Además, tal como se especifica mediante una línea discontinua en la figura 14, la dirección que pasa a través del punto de medición y ortogonal a la dirección del segmento de la línea se convierte en la dirección de medición para medir el grosor del vaso sanguíneo de la vena. Pueden determinarse una pluralidad de puntos de medición. El punto de medición y la dirección de medición del grosor del vaso sanguíneo de la vena también pueden determinarse de otra manera.

35 <Método de cálculo del grosor de vaso sanguíneo de vena>

Se ejemplifica un método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena. El método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena no se limita a un método facilitado en el presente documento. El método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena puede implicar la utilización de otros métodos de cálculo.

40 La figura 15 es un diagrama que muestra un ejemplo de un perfil de la intensidad de la imagen de vena. La figura 15 es el diagrama que representa la intensidad en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena en la imagen de vena con respecto a las venas que tienen los diferentes grosores de los vasos sanguíneos de las venas. En el gráfico de la figura 15, el eje de abscisas representa la posición y el eje de ordenadas representa la intensidad. La figura 15 representa las tres venas (venas 11, 12, 13) en superposición a modo de ejemplo.

45 En la imagen de vena, la vena aparece oscura. Concretamente, en la imagen de vena, una región que presenta baja intensidad es una región donde existe la vena. Además, a medida que el grosor del vaso sanguíneo de la vena aumenta, la intensidad se hace más baja. En las tres venas representadas en la figura 15, la intensidad disminuye en la secuencia de la vena 11, la vena 12 y la vena 13. Por eso, en las tres venas representadas en la figura 15, la vena 11 tiene el grosor más pequeño del vaso sanguíneo, mientras que la vena 13 tiene el grosor más grande del vaso sanguíneo. En las curvas de venas en la figura 15, una región que presenta alta intensidad pero no variación en la intensidad con respecto al cambio en la posición se considera que va a ser la región que no incluye la existencia de la vena.

55 En el presente documento, se describirá el método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena utilizando la información de intensidad de la imagen de vena.

<<Cálculo basado en el valor umbral fijado>>

60 La figura 16 es un diagrama explicativo del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena basándose en un valor umbral fijado. En el presente documento, se describe el método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena utilizando el valor umbral fijado.

65 La figura 16 es un diagrama, similar a la figura 15, que ilustra la intensidad en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena en la imagen de vena con respecto a las venas que tienen los diferentes grosores de los vasos sanguíneos de las venas. La figura 16 representa las dos venas (venas 21, 23) en superposición.

5 Como en la figura 16, se establece un valor umbral predeterminado para la intensidad. El valor umbral predeterminado que va a establecerse es un valor por debajo del valor de la intensidad de la región que no se considera que es la vena. Una suposición es que una región donde la intensidad es igual a o más pequeña que el valor umbral predeterminado se define como la vena. Otra suposición es que una longitud de la región se define como el grosor del vaso sanguíneo de la vena.

<<Cálculo basado en anchura media>>

10 La figura 17 es un diagrama explicativo del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena basándose en una anchura media. La figura 17 es un diagrama, similar a la figura 15, que ilustra la intensidad en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena en la imagen de vena con respecto a las venas que tienen los diferentes grosores de los vasos sanguíneos de las venas.

15 Como en la figura 17, se define una amplitud como una diferencia entre el valor más bajo de la intensidad de una vena 33 y un valor de intensidad de una región que no se considera que es la vena. Un valor obtenido restando un valor medio de la amplitud del valor de la intensidad de la región que no se considera que es la vena, se establece como valor umbral predeterminado. Una suposición es que una región donde la intensidad es igual a o más pequeña que el valor umbral predeterminado se define como la vena. Otra suposición es que una longitud de la región se define como la anchura media. Todavía otra suposición es que la longitud de la región se define como el grosor del vaso sanguíneo de la vena.

<<Cálculo basado en amplitud>>

25 La figura 18 es un diagrama explicativo del método de cálculo del grosor del vaso sanguíneo de la vena basándose en la amplitud. La figura 18 es un diagrama, similar a la figura 15, que ilustra la intensidad en la dirección ortogonal a la dirección del vaso sanguíneo de la vena en la imagen de vena.

30 Como en la figura 18, la amplitud se define como la diferencia entre el valor más bajo de la intensidad de una vena 43 y el valor de la intensidad de la región que no se considera que es la vena. La amplitud puede considerarse que va a ser proporcional al grosor del vaso sanguíneo de la vena. Por eso, en la realización, la amplitud puede utilizarse como sustituto para el grosor del vaso sanguíneo de la vena. Además, el grosor del vaso sanguíneo de la vena también puede calcularse de manera que multiplica la amplitud por un coeficiente predeterminado.

35 (Efectos en la realización)

40 Según la realización, la tensión arterial de la mano y el grosor del vaso sanguíneo de la vena pueden variarse artificialmente instalando la unidad de entrada que acepta manualmente la entrada y la unidad de sensor de venas que captura la mano en las diferentes posiciones. Según la realización, es viable determinar, si el cuerpo objetivo es el organismo vivo o no, observando la variación basada en el tiempo del grosor de la vena. Además, según la realización, el grosor del vaso sanguíneo de la vena puede medirse apropiadamente corrigiendo aproximadamente la información sobre el grosor detectado del vaso sanguíneo de la vena.

45 Según la realización, es viable ejecutar simultáneamente la autenticación de la vena de la palma de la mano capturada y la detección de vida así como si la palma de la mano capturada es un organismo vivo o no. Por eso, el cuerpo objetivo en la autenticación de la vena debe ser idéntico al cuerpo objetivo en la detección de vida, impidiendo de ese modo que se haga un apropiamiento basado en intercambio. Además, es altamente difícil que se produzca una falsificación mostrando un cambio dinámico en el grosor del vaso sanguíneo de la vena, dando como resultado la dificultad de que se realice un acto no autorizado mediante engaño.

50 Según la configuración en la realización, la autenticación de la vena y la detección de vida pueden realizarse durante el mismo periodo de tiempo así como sólo la autenticación de la vena. Por tanto, en la realización, a través de la realización de la autenticación de la vena y la detección de vida, la carga sobre el usuario no aumenta ampliamente en comparación con el caso de realizar solo la autenticación de la vena.

55 Según la realización, el resultado de coincidencia de la vena es normal, y el objetivo de captura es el organismo vivo, en cuyo caso la precisión de autenticación puede aumentarse a escala autenticando el usuario.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de autenticación biométrica (100) que comprende:
- 5 una unidad de entrada para introducir información de identificación de un usuario;
- una unidad de captura de imagen (106) para capturar una imagen de una mano del usuario varias veces;
- 10 una unidad de coincidencia (124) para extraer información de venas, basándose en la imagen, de la imagen capturada de la mano mediante la unidad de captura de imagen (106) y ejecutar un procedimiento de coincidencia de hacer coincidir la información de venas con datos de venas proporcionados previamente asociados con la información de identificación;
- 15 una unidad de generación de datos de determinación para adquirir datos de determinación especificando, basándose en la imagen de la mano, si la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo o no; y
- 20 una unidad de determinación (130) para autenticar al usuario si un resultado coincidente de la unidad de coincidencia (124) basándose en la imagen de la mano demuestra su normalidad y si los datos de determinación demuestran que la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo, y para no autenticar a ningún usuario en caso contrario;
- 25 la unidad de generación de datos de determinación incluye una unidad de medición para medir un grosor de la vena en una posición predeterminada basándose en la imagen de la mano, y
- 30 la unidad de determinación (130) autentica al usuario si el resultado de coincidencia de la unidad de coincidencia (124) basándose en la imagen de la mano demuestra su normalidad y si el grosor de la vena en la posición predeterminada que se mide mediante la unidad de medición muestra una variación basada en el tiempo entre las imágenes de la mano produciendo artificialmente una variación de la tensión arterial mientras que no autentica el usuario en caso contrario.
2. Dispositivo de autenticación biométrica (100) según la reivindicación 1, en el que la unidad de entrada y la unidad de captura de imagen (106) se instalan con diferentes alturas de modo que la altura de la mano del usuario difiere cuando el usuario hace funcionar la unidad de entrada y cuando la imagen es capturada mediante la unidad de captura de imagen (106), y
- 35 la unidad de captura de imagen (106) ejecuta la captura como desencadenante introduciendo la información de identificación del usuario.
- 40 3. Dispositivo de autenticación biométrica (100) según la reivindicación 1, en el que la unidad de medición incluye una unidad de corrección para corregir el grosor de vena adquirido a partir de la imagen de la mano basándose en los datos de venas.
4. Método de autenticación biométrica que comprende:
- 45 una etapa de aceptación de aceptación de una entrada de información de identificación de un usuario;
- una etapa de captura de captura de una imagen de una mano del usuario varias veces;
- 50 una etapa de coincidencia de extracción de información de venas, basándose en la imagen, de la imagen de la mano capturada en la etapa de captura y ejecutar un procedimiento de coincidencia de hacer coincidir la información de venas con datos de venas proporcionados previamente asociados con la información de identificación;
- 55 una etapa de generación de datos de determinación de adquisición de datos de determinación especificando, basándose en la imagen de la mano, si la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo o no; y
- 60 una etapa de determinación de autenticación del usuario si un resultado coincidente en la etapa de coincidencia basándose en la imagen de la mano demuestra su normalidad y si los datos de determinación demuestran que la imagen de la mano se adquiere capturando el organismo vivo, y mientras que no se autentica a ningún usuario en caso contrario; y
- 65 una etapa de medición de medición del grosor de la vena en una posición predeterminada basándose en la imagen de la mano;

la etapa de determinación incluye autenticar al usuario si el resultado de coincidencia en la etapa de coincidencia basándose en la imagen de la mano demuestra su normalidad y si el grosor de la vena en la posición predeterminada que se mide en la etapa de medición muestra una variación basada en el tiempo entre las imágenes de la mano produciendo artificialmente una variación de la tensión arterial mientras que no autentica a ningún usuario en caso contrario.

5  
5. Método de autenticación biométrica según la reivindicación 4, en el que la etapa de captura incluye capturar la imagen de la mano del usuario mediante una unidad de captura de imagen (106) instalada con una altura diferente de una unidad de entrada para aceptar una entrada de la información de identificación del usuario, y

la etapa de captura se ejecuta como desencadenante introduciendo la información de identificación del usuario.

10  
15 6. Método de autenticación biométrica según la reivindicación 4, que comprende además una etapa de corrección de corrección del grosor de vena adquirido a partir de la imagen de la mano basándose en los datos de venas.

FIG. 1

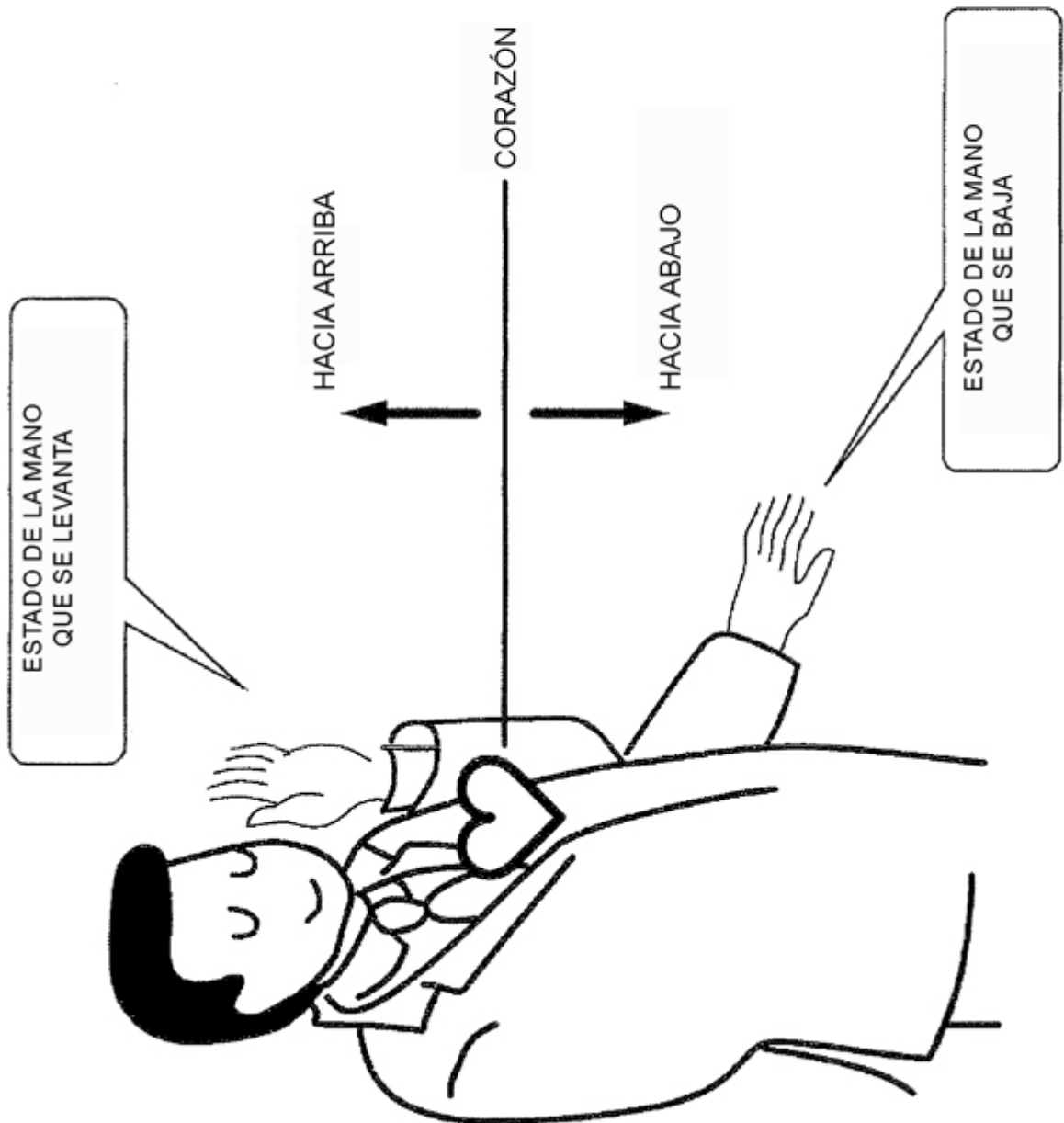




FIG. 2

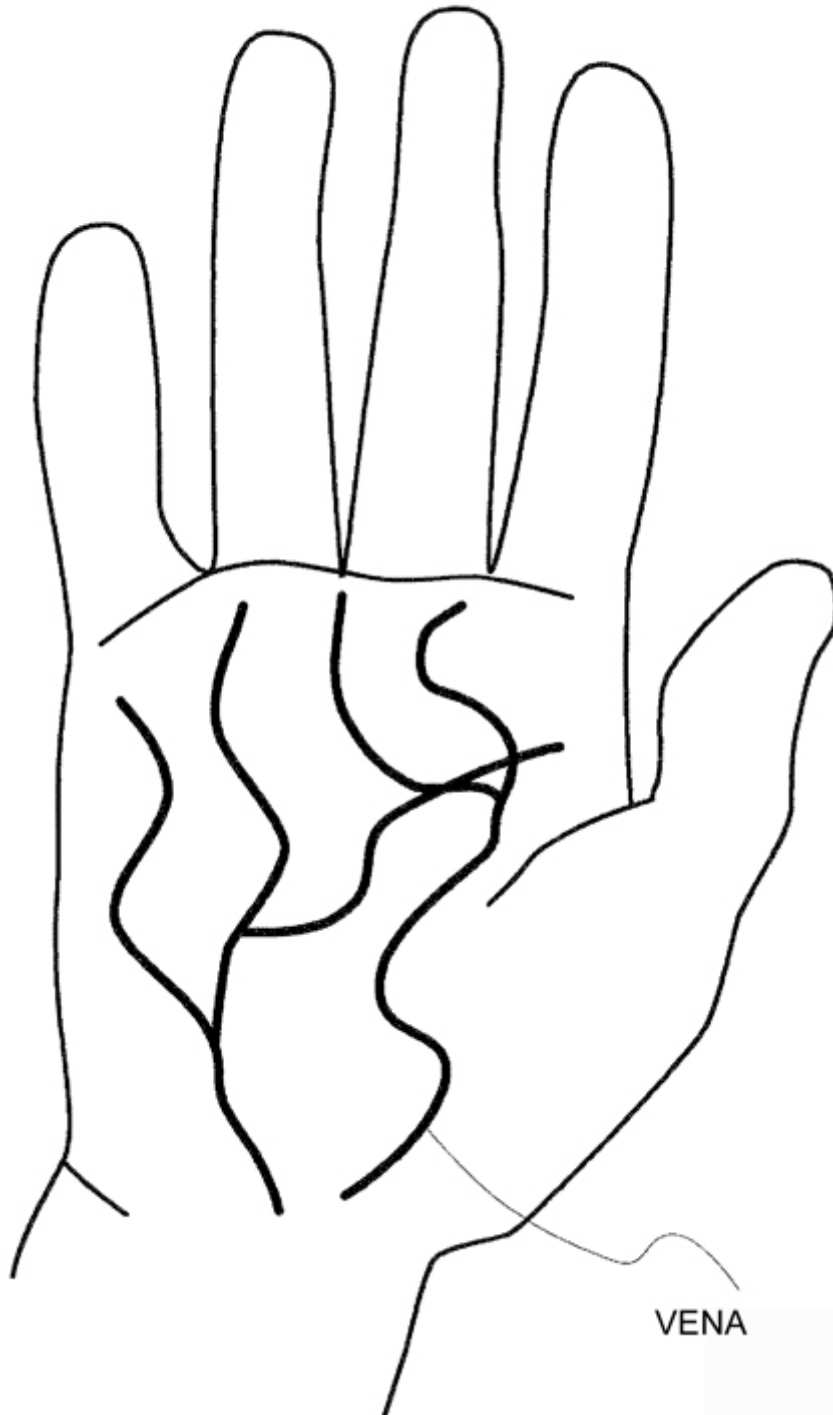


FIG. 3

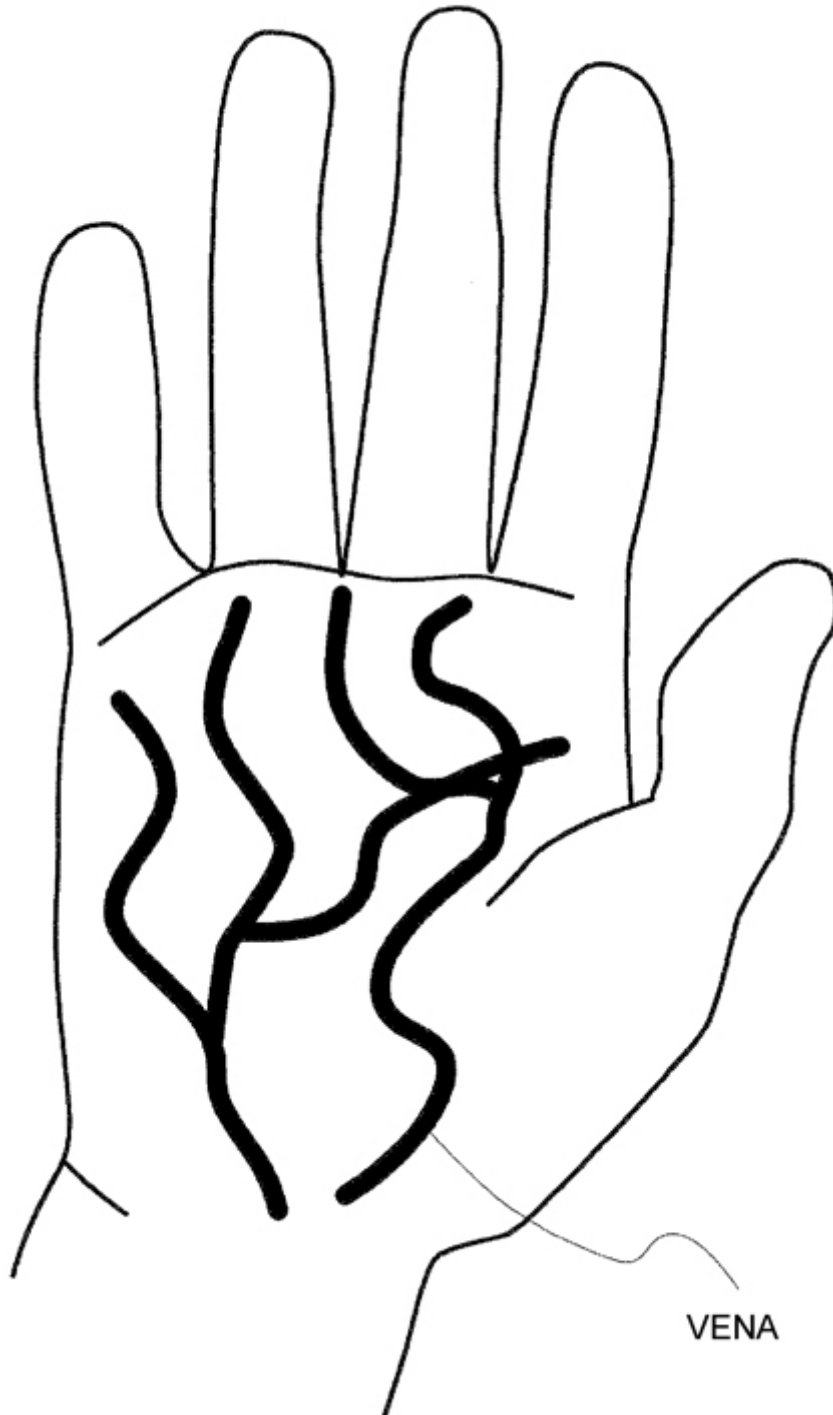


FIG. 4

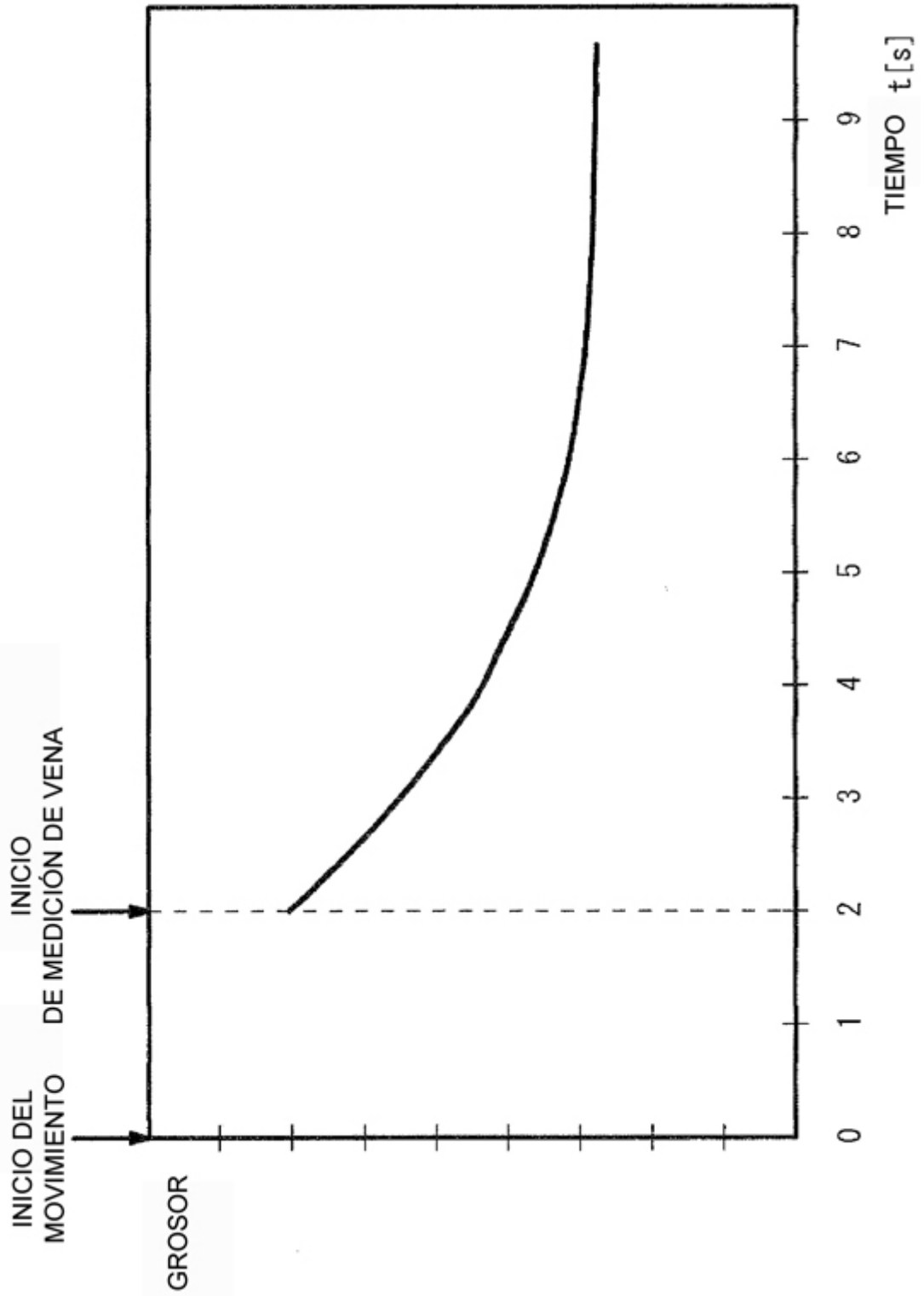


FIG. 5

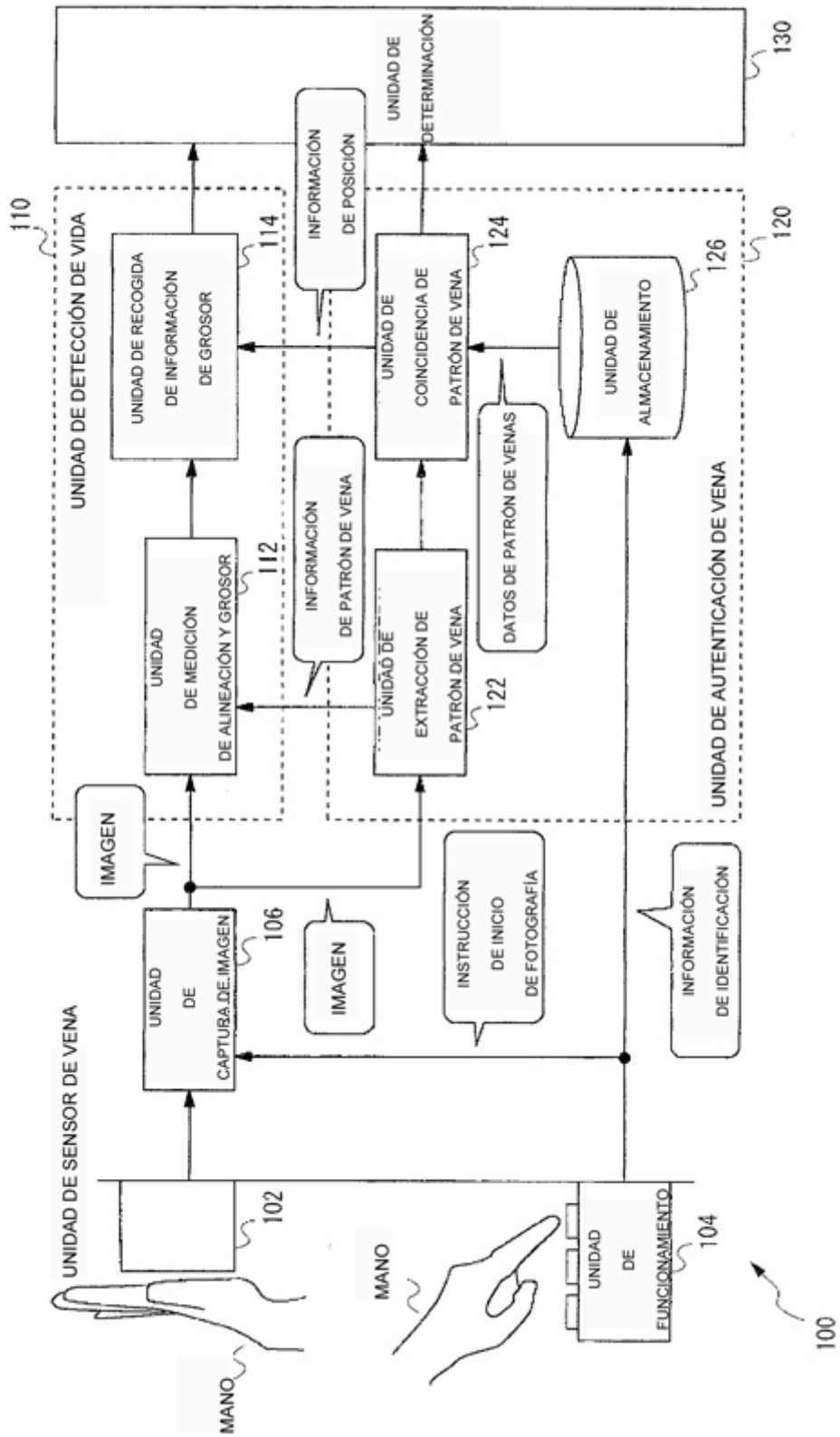


FIG. 6



FIG. 7

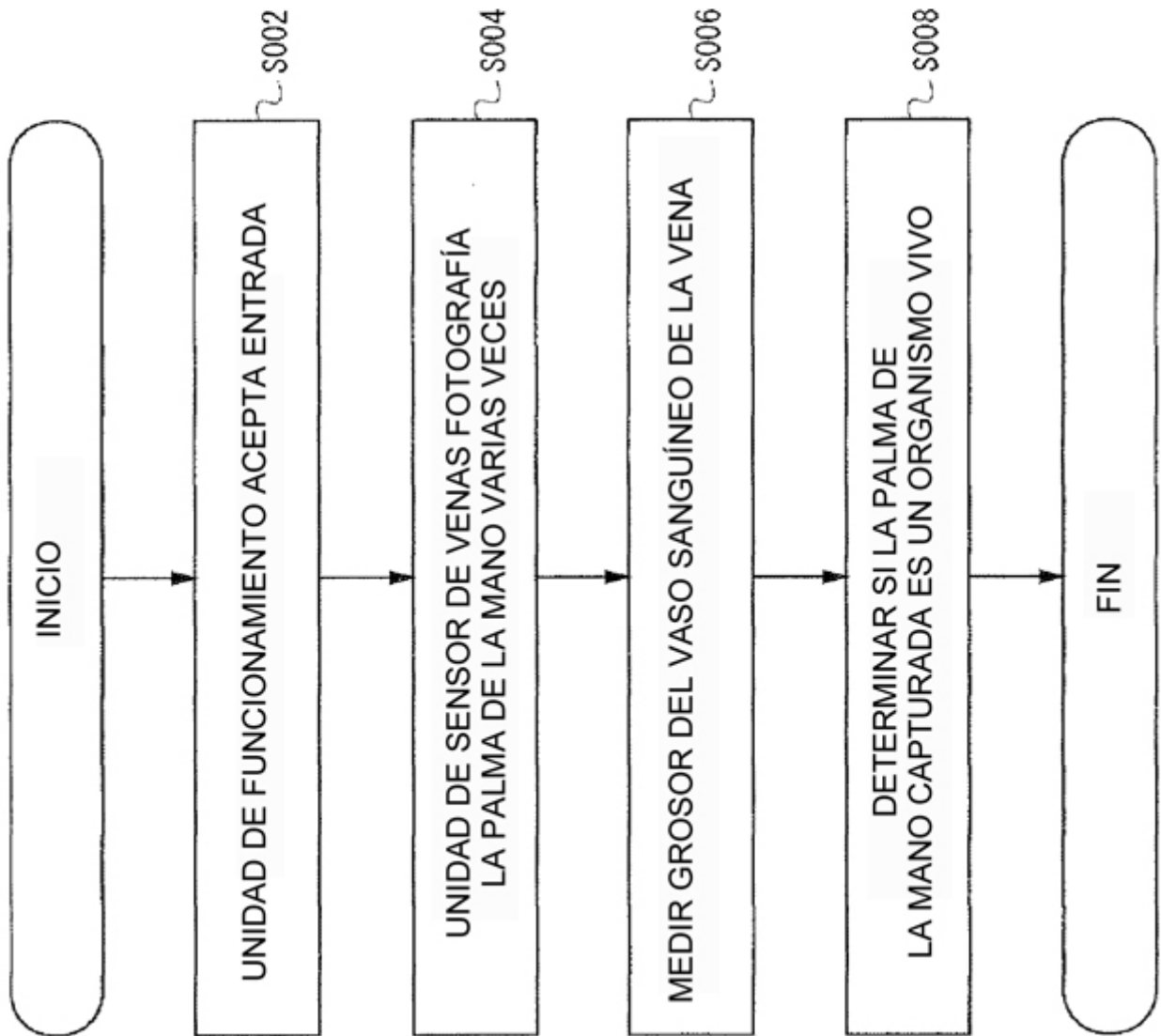


FIG. 8

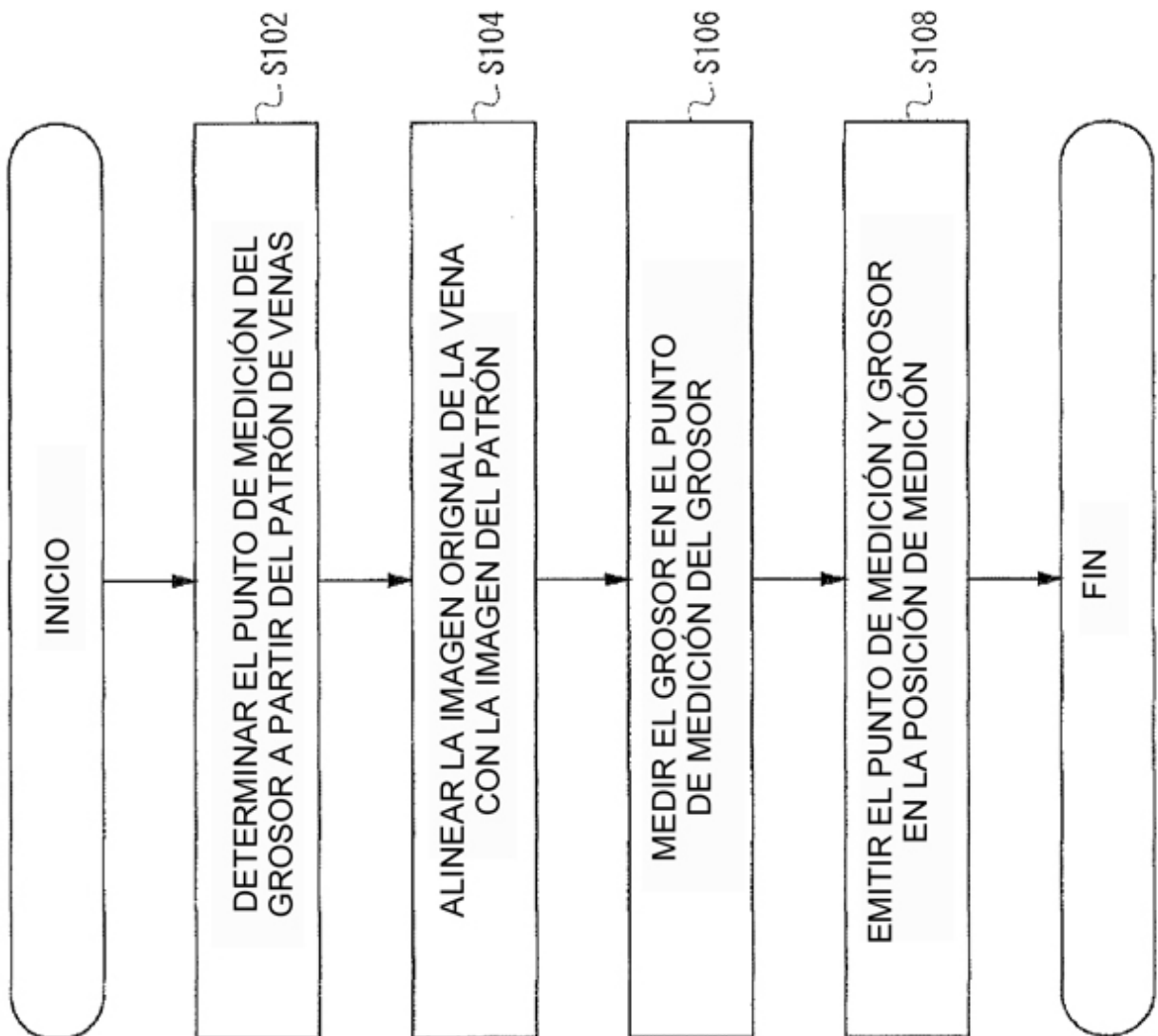


FIG. 9

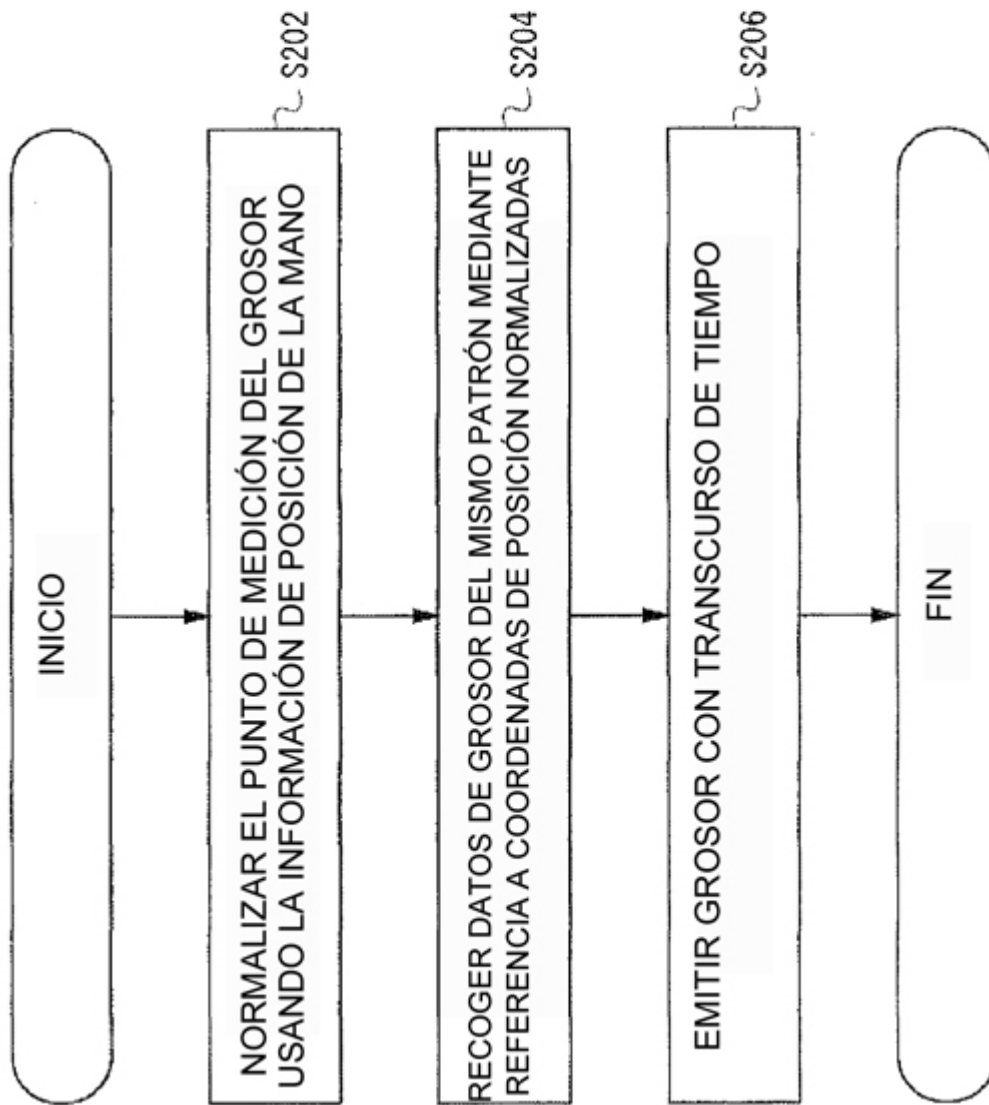




FIG. 10

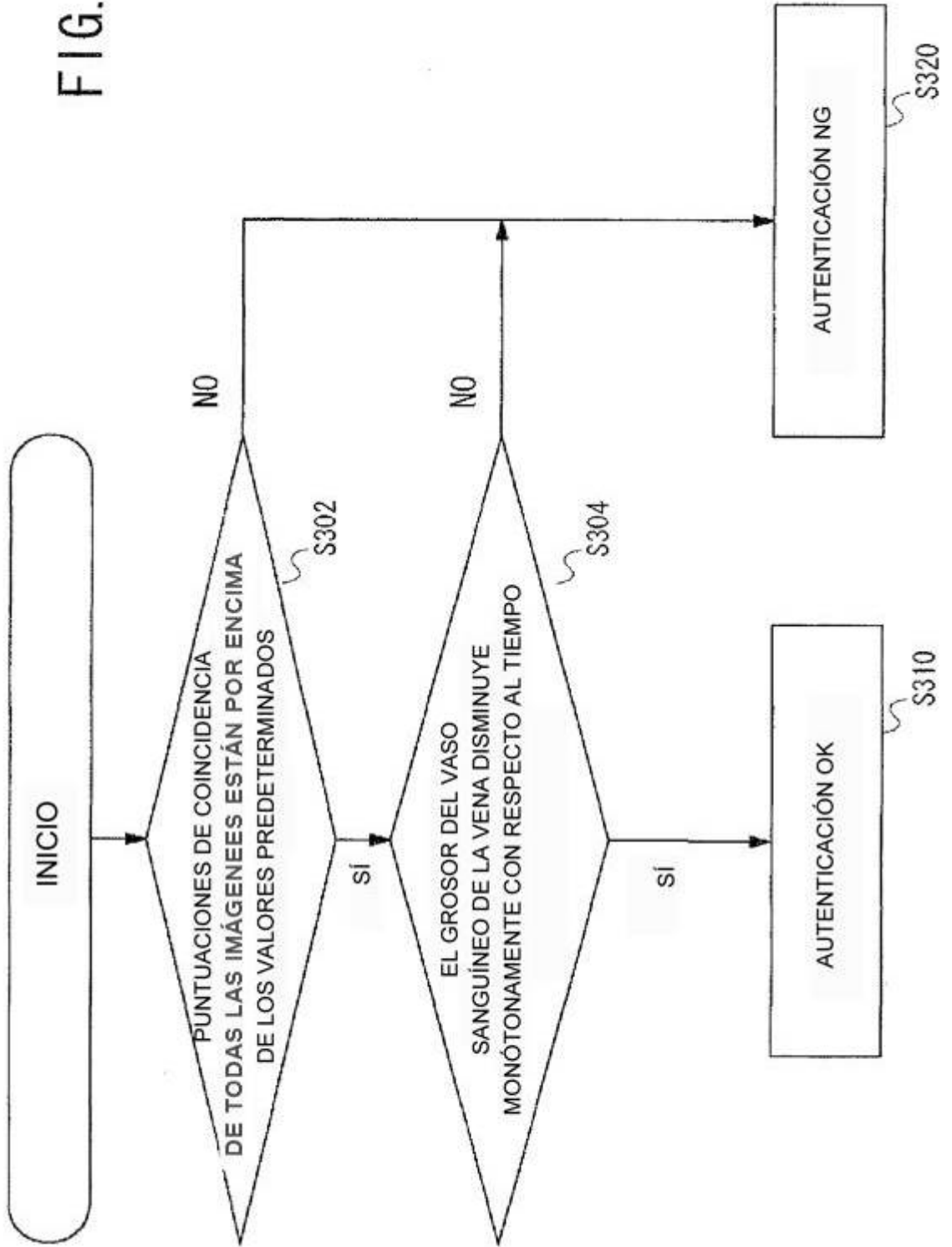


FIG. 11

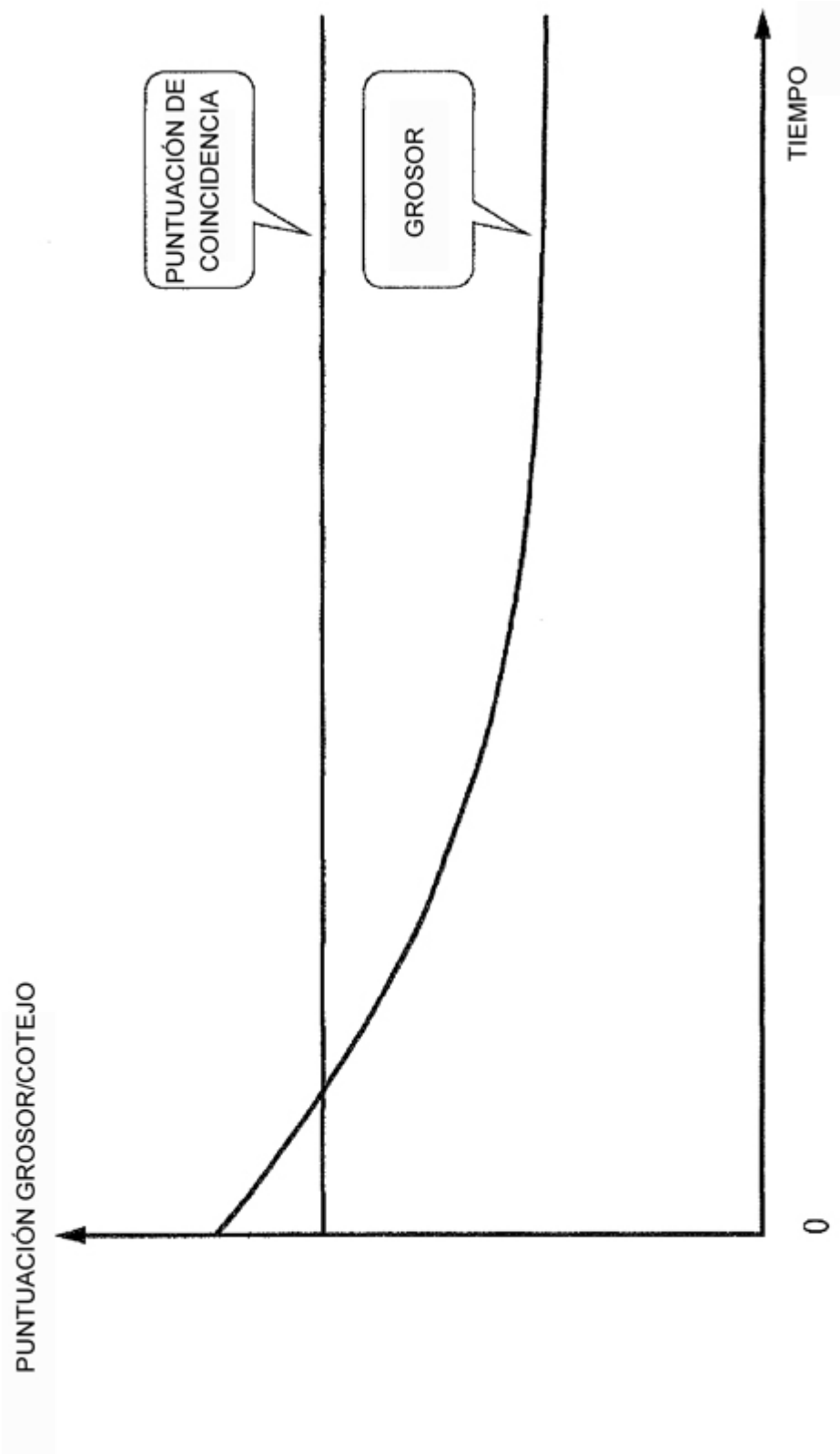


FIG. 12

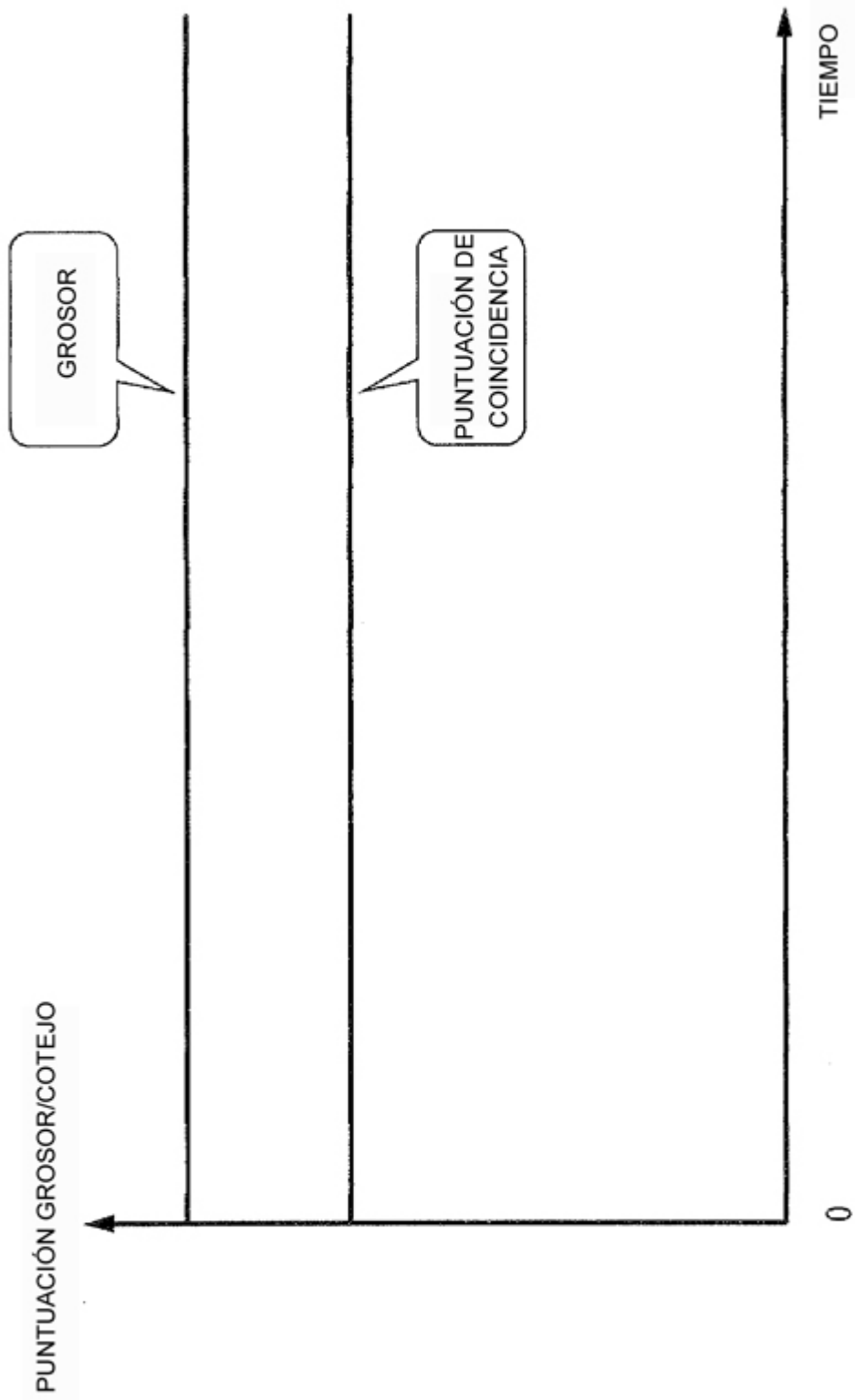


FIG. 13

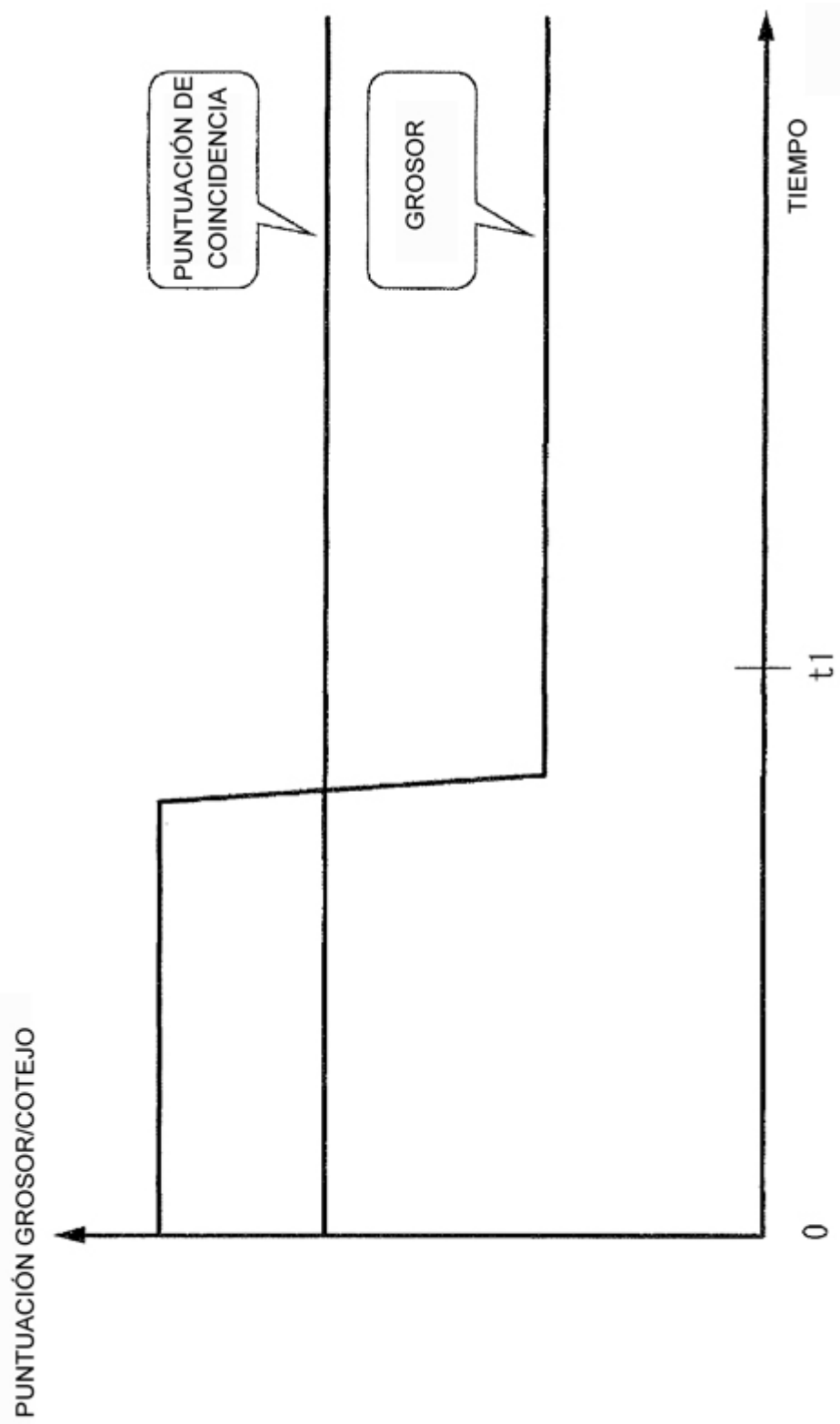


FIG. 14

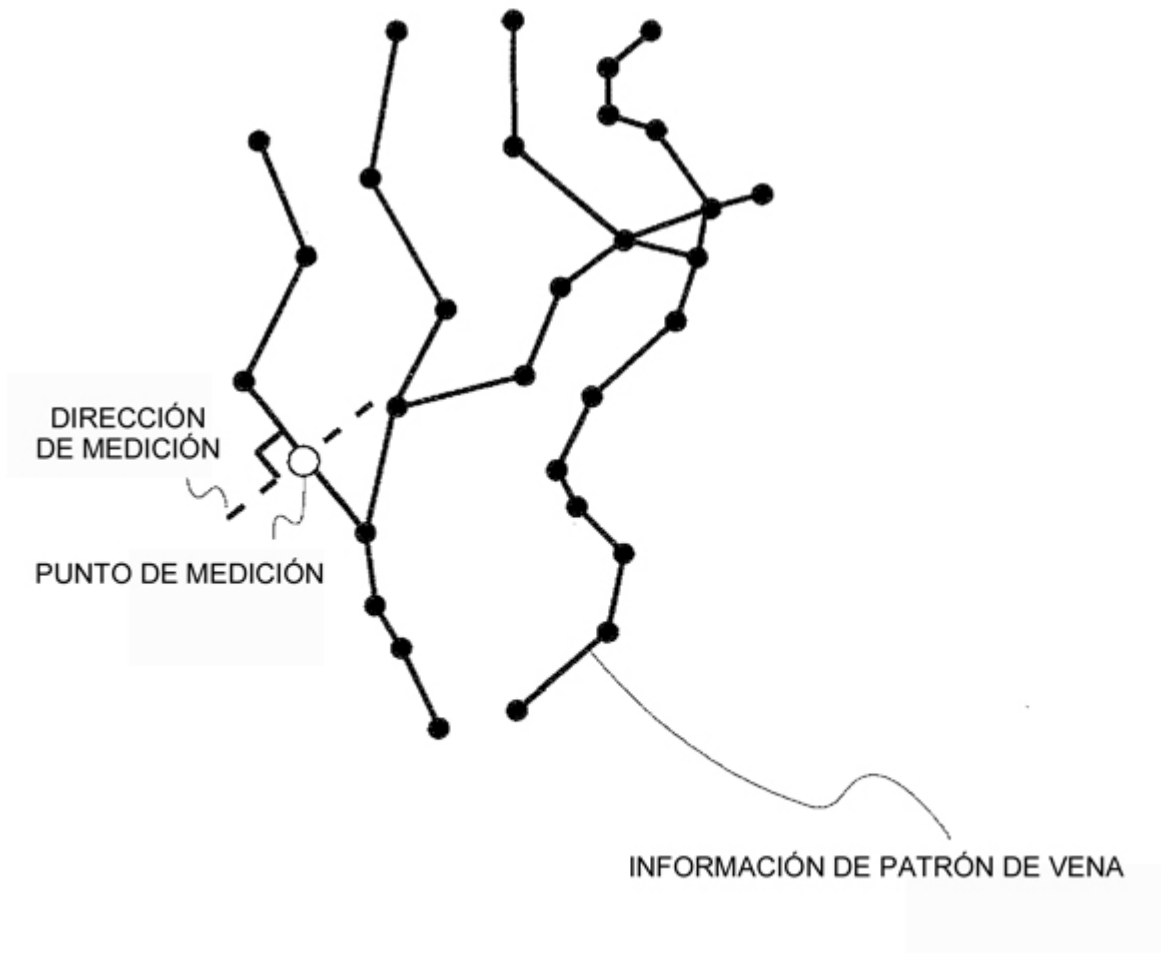


FIG. 15

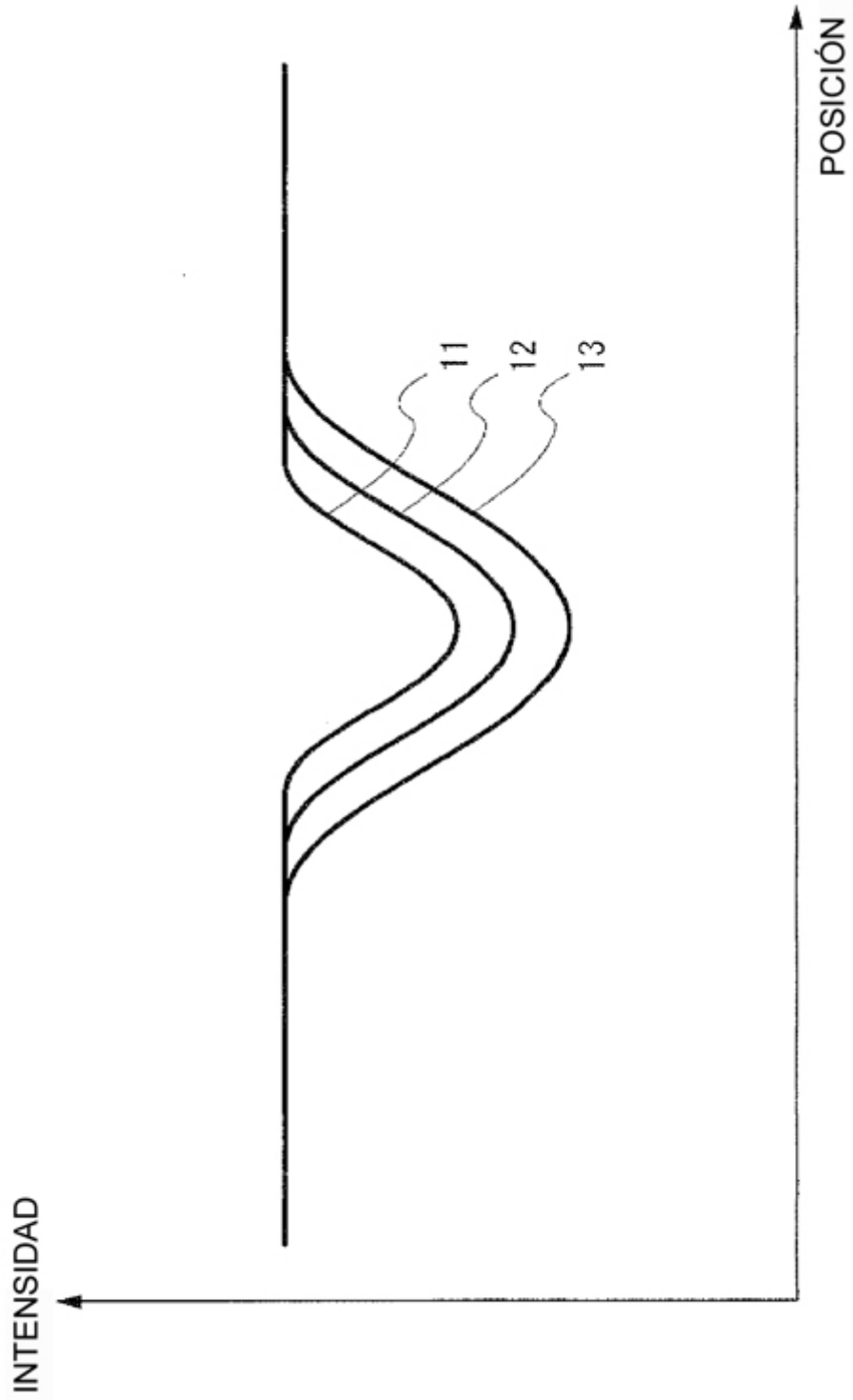


FIG. 16

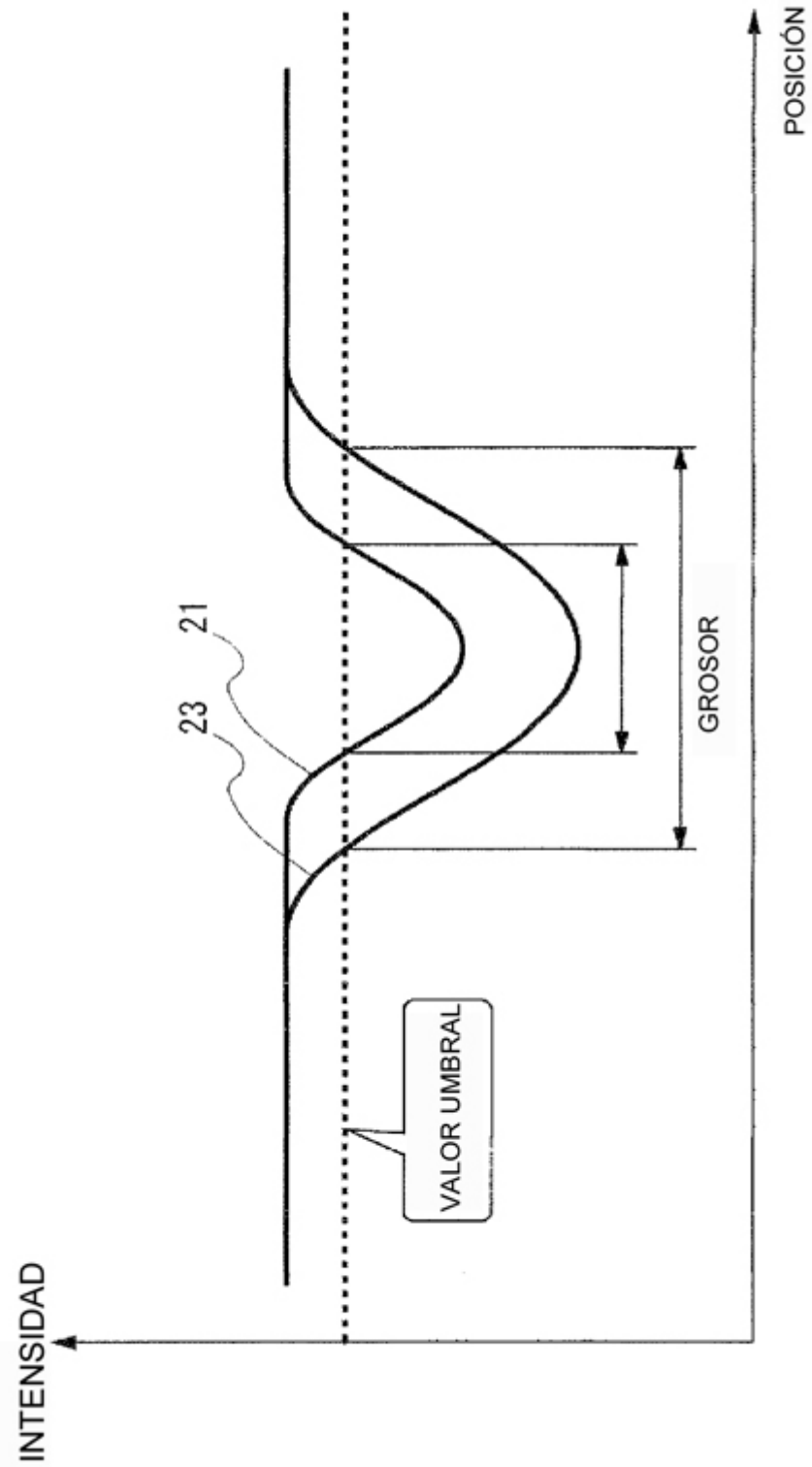


FIG. 17

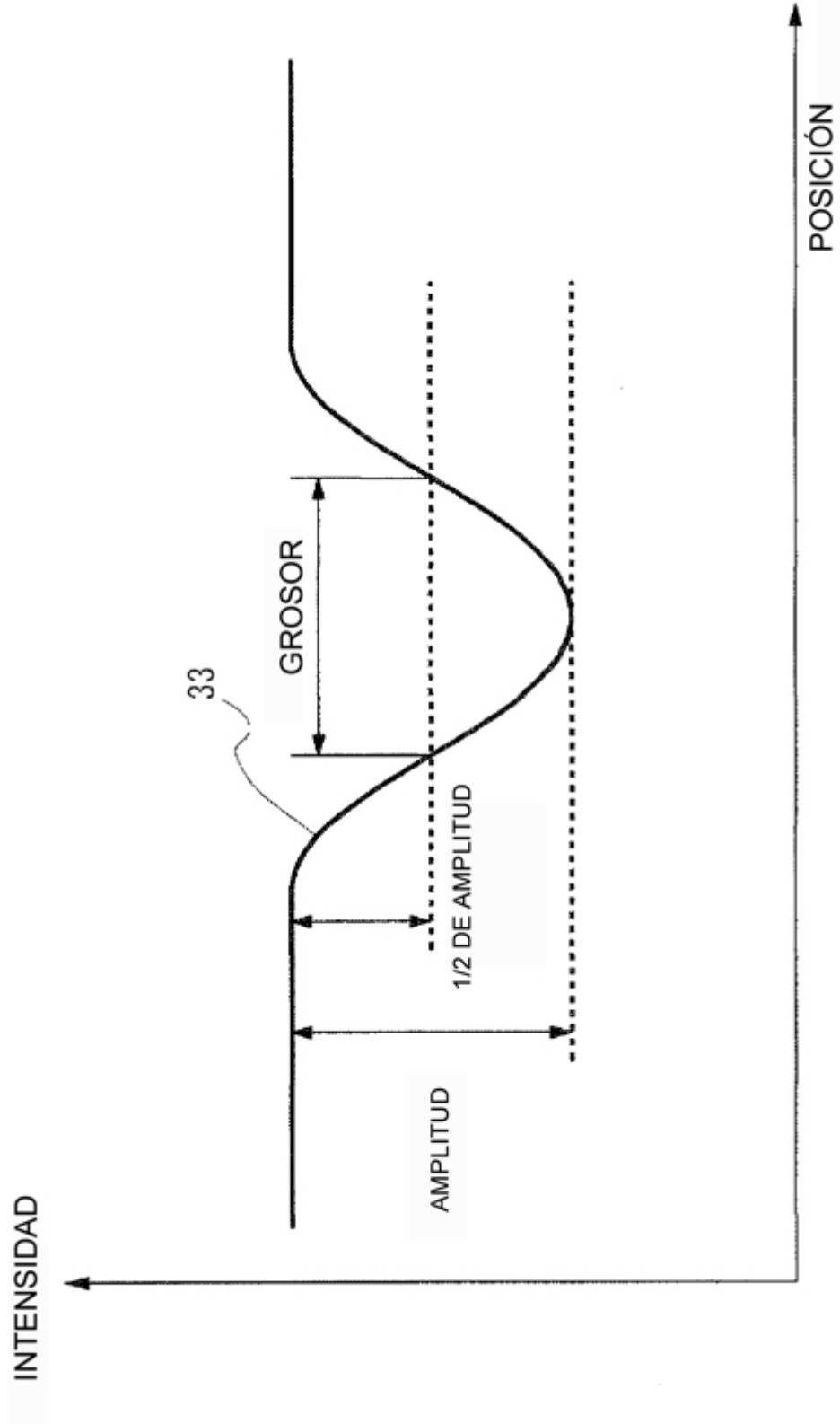




FIG. 18

