

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 231**

51 Int. Cl.:

G06M 1/27 (2006.01)

G06M 3/00 (2006.01)

H03K 21/40 (2006.01)

H03M 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012 PCT/KR2012/011047**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13100468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12861093 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2784726**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de procesamiento de señales**

30 Prioridad:

30.12.2011 KR 20110147695
23.10.2012 KR 20120117949

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2019

73 Titular/es:

KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE
(100.0%)
169-84, Gwahangno
Yuseong-gu, Daejeon 305-806, KR

72 Inventor/es:

OH, SHI-HWAN y
KIM, JIN-HEE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 699 231 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 y procedimiento de procesamiento de señales

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y procedimiento de procesamiento de señales, y más particularmente, a un dispositivo y procedimiento de procesamiento de señales, que procesa una señal digital de un sensor que acumula y genera una cantidad física de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes (ver los documentos US 2008/218395 A1 o US 5 353 027 A).

Técnica antecedente

10 Un sensor que proporciona un valor acumulado o integrado de una entrada física normalmente genera un valor digital que se expresa como un contador binario. Este valor digital cambia cuando la cantidad física cambia y se produce un desplazamiento cuando la cantidad física excede un valor máximo o mínimo del valor digital. Para calcular un valor físico a partir de la salida digital acumulativa provista por tal sensor, se utilizan un incremento del contador, que es una diferencia entre un valor de salida digital actual y un valor de salida digital anterior, y un período de adquisición de datos (o una frecuencia de muestreo, que es un recíproco del período de adquisición de datos), que es un intervalo de tiempo entre los dos valores. En este caso, cuando un valor absoluto del incremento del contador es mayor que la mitad del valor máximo que puede tener el contador binario, se cambia un signo del valor físico calculado y, por lo tanto, un valor de medición no se puede calcular con exactitud. Por lo tanto, el valor absoluto del incremento del contador, que es la diferencia entre el valor de salida actual y el valor de salida anterior, siempre debe ser menor que la mitad del valor máximo del contador binario. Es decir, incluso cuando el propio sensor es capaz de medir un valor mayor, una cantidad física correspondiente a la mitad del valor máximo del contador es el valor de medición máximo que se puede calcular usando este sensor debido al tamaño limitado del contador binario (o el número limitado de bits binarios). Para aumentar el valor de medición máximo, debe aumentar el valor máximo (el número de bits binarios) del contador o debe aumentar la frecuencia de muestreo. Sin embargo, esto puede aumentar el costo del sensor y la complejidad de un sistema que usa el sensor. La publicación de patente coreana N.º 10-2009-0068172 describe un dispositivo de procesamiento de señales para convertir una salida de un sensor en un valor digital. Además, se cita el documento de patente US 2008/218395 que describe un aparato de conversión analógico-digital para monitoreo de sensores que suprime el ruido falso causado por el recorte a través de una función de interpolación adecuada, sin aumentar el número de bits de cuantificación y sin dañar la sensibilidad de recepción. También se menciona el documento de patente US5353027 que describe un aparato de conversión analógico-digital con corrección de errores de desbordamiento.

Divulgación

Problema técnico

35 Un aspecto de la presente invención es resolver al menos los problemas y/o desventajas mencionados anteriormente y proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un dispositivo y método de procesamiento de señales, que puede aumentar el valor de medición máximo de un sensor sin aumentar el valor máximo de un contador binario o sin aumentar la frecuencia de muestreo. La invención está descrita en los contenidos de las reivindicaciones independientes.

Solución técnica

40 De acuerdo con un aspecto de un ejemplo de realización, se proporciona un dispositivo de procesamiento de señales que recibe, de un sensor que mide una cantidad física y genera un valor acumulado o integrado de la cantidad física como un valor digital de M-bit, el valor digital y los procesos del valor digital, el dispositivo de procesamiento de señales que incluye: un procesador de señal configurado para, cuando una diferencia entre las cantidades físicas en dos tiempos de adquisición de datos sucesivos se halla dentro de un intervalo predeterminado y un valor absoluto de un incremento del contador digital es mayor de 2^{M-1} , se calcula el incremento del contador digital como la cantidad física medida por el sensor.

Un valor absoluto de la diferencia entre las cantidades físicas puede ser menor de $\alpha x S x 2^{M-1} / \Delta t$, y S puede ser un factor de escala del sensor, Δt puede ser un periodo de adquisición de datos del sensor, y puede tener un valor menor de 1.

50 El procesador de señales puede corregir primero el incremento del contador digital mediante la sustracción de 2^M del incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital ΔC_i es mayor de 2^{M-1} , y la adición de 2^M al incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital es menor de -2^{M-1} , y cuando un valor de salida del contador digital a un tiempo t_{i-1} es C_{i-1} y un valor de salida del contador digital a un tiempo $t_i = t_{i-1} + \Delta t$ es C_i , el ΔC_i se puede calcular como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$.

55 Cuando $\Delta C_i \times \Delta C_{i-1} < 0$, el procesador de señal realiza la segunda corrección del primer incremento del contador digital corregido mediante la sustracción de 2^M del primer incremento del contador digital corregido cuando $\alpha x 2^{M-1} <$

$\Delta C_i' < 2^{M-1}$, y la adición de 2^M al primer incremento del contador digital corregido cuando $-2^{M-1} < \Delta C_i' < -\alpha \times 2^{M-1}$, y el $\Delta C_i'$ puede ser el primer incremento del contador digital corregido en el tiempo t_i , y el ΔC_{i-1} puede ser el segundo incremento del contador digital corregido en el tiempo t_{i-1} .

Un valor absoluto máximo de la cantidad física que el procesador de señal calcula puede ser $(2 - \alpha) \times S \times 2^{M-1} / \Delta t$.

5 De acuerdo con un aspecto de un ejemplo de realización, se proporciona un procedimiento de procesamiento de señales que recibe, de un sensor que mide una cantidad física y genera un valor acumulado o integrado de la cantidad física como un valor digital de M-bit, el valor digital y los procesos del valor digital, el procedimiento de procesamiento de señales que incluye: cuando una diferencia entre las cantidades físicas en dos tiempos de adquisición de datos sucesivos se halla dentro de un intervalo predeterminado y un valor absoluto de un incremento
10 del contador digital es mayor de 2^{M-1} , se calcula el incremento del contador digital como la cantidad física medida por el sensor.

El cálculo puede incluir primero la corrección del incremento del contador digital mediante la sustracción de 2^M del incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital ΔC_i es mayor de 2^{M-1} , y la adición de 2^M al incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital es menor de -2^{M-1} , y, cuando un valor de salida del contador digital a un tiempo t_{i-1} es C_{i-1} y un valor de salida del contador digital a un tiempo $t_i = t_{i-1} + \Delta t$ es C_i , el ΔC_i se puede calcular como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$.

El cálculo puede incluir, cuando $\Delta C_i \times \Delta C_{i-1} < 0$, realiza la segunda corrección del primer incremento del contador digital corregido mediante la sustracción de 2^M del primer incremento del contador digital corregido cuando $\alpha \times 2^{M-1} < \Delta C_i' < 2^{M-1}$, y la adición de 2^M al primer incremento del contador digital corregido cuando $-2^{M-1} < \Delta C_i' < -\alpha \times 2^{M-1}$, y el $\Delta C_i'$ puede ser el primer incremento del contador digital corregido en el tiempo t_i , y el ΔC_{i-1} puede ser el segundo incremento del contador digital corregido en el tiempo t_{i-1} .

Efectos ventajosos

De acuerdo con la presente invención, es posible aumentar el valor de medición máximo del sensor sin aumentar el valor máximo de un contador binario o aumentar la frecuencia de muestreo y, por lo tanto, un sistema que usa el sensor se puede diseñar de manera más eficiente y económica.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista esquemática que ilustra un valor de salida del sensor que es recibido por un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención;

La FIG. 3 es una vista esquemática para ilustrar un procedimiento de corrección de un dispositivo de procesamiento de señales cuando una salida del sensor se desplaza en una dirección positiva de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención;

La FIG. 4 es una vista esquemática para ilustrar un procedimiento de corrección de un dispositivo de procesamiento de señales cuando una salida del sensor se desplaza en una dirección negativa de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención;

La FIG. 5 es una vista esquemática que ilustra un estado en que no se reconoce una dirección creciente como un incremento de un valor de salida del sensor que se aproxima a un valor de medición máximo; y

La FIG. 6 es una vista esquemática que ilustra un procedimiento de corrección para expandir un valor de medición máximo del sensor de un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención.

Mejor modo

En las siguientes descripciones, se hará referencia a los dibujos adjuntos, que constituyen una parte de la presente invención. Los números de referencia similares se refieren a los elementos similares en todos los dibujos, a menos que se indique lo contrario en el contexto. Los ejemplos de realizaciones descritas en las descripciones detalladas, dibujos y reivindicaciones no deben interpretarse como limitadas a los ejemplos de realizaciones expuestos en la presente. Se pueden usar otros ejemplos de realizaciones y se pueden realizar otras modificaciones sin apartarse de la idea o alcance sugerido en la presente. Los elementos de la presente invención se pueden disponer, sustituir, combinar o diseñar como elementos diferentes dentro de una amplia gama de elementos diferentes, como se explica en general y como se muestra en los dibujos, y se entenderá fácilmente que todos estos se consideran claramente y forman parte de la presente invención.

De aquí en adelante, se explicará un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con ejemplos de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloque para ilustrar un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención, y la FIG. 2 es una vista esquemática que ilustra un valor de salida del sensor que es recibido por un dispositivo de procesamiento de señales de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención.

- 5 Con referencia a las FIG. 1 y 2, el dispositivo de procesamiento de señales 200 de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención incluye una parte de entrada 210 para recibir una señal de salida de un sensor 100 y un procesador de señales 220 para procesar la señal recibida.

El sensor 100 es un instrumento equipado con la función de detección y medición de varias clases de cantidades físicas, tales como un ángulo, aceleración, una velocidad angular, etc., y acumula o integra la cantidad física y genera un valor digital que se expresa como un contador binario. Este valor digital cambia cuando la cantidad física cambia y el desplazamiento se produce cuando supera un valor máximo o mínimo del valor digital.

10 La parte de entrada 210 recibe el valor digital del sensor 100, transmite el valor digital en el dispositivo de procesamiento de señales 200, y realiza un proceso apropiado con respecto al valor digital de manera que el dispositivo de procesamiento de señales 200 procesa el valor digital.

15 El procesador de señales 220 calcula una cantidad física que se medirá mediante el uso del valor digital del sensor 100. Una cantidad física real aplicada al sensor en un tiempo t_i se denomina ω_i y un valor medido de la cantidad física calculada por el procesador de señal se conoce como ω_i por conveniencia. Por ejemplo, cuando el sensor 100 tiene un contador binario de M-bit, el sensor 100 genera un valor de contador digital entre un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 2^{M-1} . Como se muestra en la FIG. 2, cuando un valor de salida de contador digital en un tiempo t_{i-1} es C_{i-1} y un valor de salida de contador digital a un tiempo $t_i = t_{i-1} + \Delta t$ es C_i , un incremento de contador digital durante Δt se calcula $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$, y el valor medido de la cantidad física en t_i se calcula como $\omega_i = S \times \Delta C_i / \Delta t$. Aquí, S es un factor de escala del sensor 100 y Δt es un período de adquisición de datos del sensor 100.

20 La FIG. 3 es una vista esquemática para ilustrar un procedimiento de corrección de a dispositivo de procesamiento de señales cuando una salida del sensor se desplaza en una dirección positiva de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención, y la FIG. 4 es una vista esquemática para ilustrar un procedimiento de corrección de un dispositivo de procesamiento de señales cuando una salida del sensor se desplaza en una dirección negativa de acuerdo con un ejemplo de la forma de realización de la presente invención.

25 Como se muestra en la FIG. 3, cuando se aplica una cantidad física positiva en un estado en el que el valor de salida del contador digital C_{i-1} del sensor 100 en el tiempo t_{i-1} es menor o igual que el valor máximo 2^{M-1} , el contador digital aumenta y se gira en el sentido de las agujas del reloj y cuando el contador digital supera el valor máximo, la salida del contador digital aumenta de nuevo desde el valor mínimo 0. En este caso, un fenómeno en el que el valor de salida del contador digital C_i en el tiempo t_i aumenta de nuevo desde el valor mínimo 0 y tiene un cierto valor se denomina desplazamiento positivo. En este caso, cuando el incremento del contador digital se calcula como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$, el valor medido de la cantidad física es diferente de la cantidad física real. Cuando se produce el desplazamiento positivo, el incremento del contador digital se debe corregir a $\Delta C_i = C_i - C_{i-1} + 2^M$ para calcular la cantidad física exacta del valor del contador.

30 Además, como se muestra en la FIG. 4, cuando se aplica una cantidad física negativa en un estado en el que el valor de salida del contador digital C_{i-1} del sensor 100 en el tiempo t_{i-1} es mayor o igual que el valor mínimo 0, el contador digital disminuye y gira en dirección contraria a las agujas del reloj del contador, y cuando el contador digital supera el valor mínimo, la salida del contador digital alcanza nuevamente el valor máximo 2^{M-1} y disminuye desde el valor máximo de nuevo. En este caso, un fenómeno en el que el valor de salida del contador digital C_i en el tiempo t_i alcanza el valor máximo 2^{M-1} y luego disminuye para tener un cierto valor se denomina desplazamiento negativo. En este caso, cuando el incremento del contador digital se calcula como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$, el valor medido de la cantidad física es diferente de la cantidad física real. Cuando se produce el desplazamiento negativo, el incremento del contador digital se debe corregir a $\Delta C_i = C_i - C_{i-1} - 2^M$ para calcular la cantidad física exacta del valor del contador.

35 Haciendo referencia a la FIG. 5, cuando la cantidad física aplicada aumenta gradualmente y, por lo tanto, el incremento del contador digital alcanza la mitad de 2^M , es difícil determinar si el contador digital aumenta en la dirección de las agujas del reloj por la cantidad física positiva o disminuye en la dirección de las agujas del reloj por la cantidad física negativa. Cuando se determina erróneamente que el contador digital gira en dirección contraria a las agujas del reloj, incluso cuando se aplica realmente la cantidad física positiva, el procesador de señales 220 calcula un valor medido de un signo opuesto al signo de la cantidad física aplicada. Este fenómeno se conoce como "solapamiento". Para evitar el 'solapamiento', el incremento del contador digital ΔC_i siempre debe ser más pequeño que $\Delta C_{\max} = 2^{M-1}$. En otras palabras, la cantidad física externa aplicada al sensor debe ser menor que $\omega_{\max} = S \times 2^{M-1} / \Delta t$.

40 Como resultado, cuando se realiza una corrección de desplazamiento considerando un área de medición máxima del sensor en el siguiente método, se puede calcular un valor normal sin 'solapamiento':

(1) cuando $\Delta C_i < -2^{M-1}$, el incremento del contador digital se corrige a $\Delta C_i' = \Delta C_i + 2^M$,

(2) cuando $\Delta C_i > 2^{M-1}$, el incremento del contador digital se corrige a $\Delta C_i' = \Delta C_i - 2^M$,

(3) cuando ninguna de las condiciones (1) y (2) se cumple, el incremento del contador digital se corrige a $\Delta C_i' = \Delta C_i$.

En este procedimiento, el procesador de señal 220 puede calcular la cantidad física aplicada como $\omega_i = S \times \Delta C_i' / \Delta t$. Cuando los procesos descritos anteriormente (1) a (3) se denominan primera corrección del incremento del contador digital, un valor absoluto de la cantidad física que se puede calcular en este procedimiento de corrección es menor de ω_{\max} que se expresa en la Ecuación 1:

$$\omega_{\max} = S \times \Delta C_{\max} / \Delta t = S \times 2^{M-1} / \Delta t \quad \text{[Ecuación 1]}$$

Por otro lado, cuando un cambio en la cantidad física que se medirá mediante el sensor 100 (una diferencia entre cantidades físicas en dos tiempos de adquisición de datos sucesivos) se encuentra dentro de un intervalo predeterminado, el valor de medición máximo del sensor 100 se puede expandir para ser más grande que la [Ecuación 1]. Es decir, se asume que existe α ($0 < \alpha < 1$) que satisface siempre la Ecuación 2:

$$|\omega_i - \omega_{i-1}| < \alpha \times S \times 2^{M-1} / \Delta t = \alpha \times \omega_{\max} \quad \text{[Ecuación 2]}$$

La ecuación 2 supone que un cambio en la cantidad física aplicada al sensor siempre es menor que el valor de medición máximo del sensor 100. En otras palabras, significa que la cantidad física a medir no cambia abruptamente. Cuando el valor medido de la cantidad física ω_i se calcula solo usando la primera corrección del incremento del contador digital, no hay restricción en el cambio en la cantidad física aplicada y, por lo tanto, la cantidad física puede cambiar de $-\omega_{\max}$ a ω_{\max} y hasta $2\omega_{\max} = 2S \times 2^{M-1} / \Delta t$, pero hay una restricción en el cambio en la cantidad física que satisface la Ecuación 2.

En este caso, cuando el signo del incremento del contador digital $\Delta C_i'$ que se ha corregido por primera vez en el tiempo t_i se cambia para que sea diferente del signo del incremento del contador digital $\Delta C_{i-1}''$ que ya se corrigió en el tiempo t_{i-1} , el intervalo de medición máximo del sensor se puede aumentar mediante la realización de una segunda corrección con respecto al incremento del contador digital $\Delta C_i'$, que se corrigió por primera vez en el tiempo t_i de la siguiente manera. Siempre que se cumpla $\Delta C_i' \times \Delta C_{i-1}'' < 0$, el procesador de señales 220 puede corregir el primer incremento del contador digital corregido de la siguiente manera:

(1) Cuando $\alpha \times 2^{M-1} < \Delta C_i' < 2^{M-1}$, el primer incremento del contador digital corregido se corrige en $\Delta C_i'' = \Delta C_i' - 2^M$,

(2) Cuando $-2^{M-1} < \Delta C_i' < -\alpha \times 2^{M-1}$, el primer incremento del contador digital corregido se corrige en $\Delta C_i'' = \Delta C_i' + 2^M$,

(3) Cuando ninguna de las condiciones (1) y (2) se cumple, el primer incremento del contador digital corregido se corrige en $\Delta C_i'' = \Delta C_i'$.

Esto se denomina la segunda corrección del incremento del contador digital.

$\Delta C_i' \times \Delta C_{i-1}'' < 0$ se cumple en dos casos. El primer caso es un caso en el que la cantidad física aplicada disminuye gradualmente y, por lo tanto, el incremento del contador digital pasa de 0 en el tiempo t_i y se cambia su signo. El segundo caso es un caso en el que la cantidad física aplicada aumenta gradualmente y, por lo tanto, el incremento del contador digital excede $\Delta C_{\max} = 2^{M-1}$, lo que provoca el solapamiento. Cuando se cambia el signo a medida que disminuye gradualmente la cantidad física aplicada, el signo cambiado se acepta tal como es y la cantidad física se debe calcular mediante el uso del primer incremento del contador digital corregido. Sin embargo, cuando la cantidad física aplicada aumenta gradualmente y, por lo tanto, se produce un solapamiento, el signo de la cantidad física no ese debe cambiar. Por lo tanto, cuando el primer valor de corrección $\Delta C_i'$ del incremento del contador digital corresponde a las segundas condiciones de corrección (1) y (2) del incremento del contador digital, la segunda corrección se realiza para retornar el signo cambiado.

La FIG.6 ilustra un ejemplo de este caso. Cuando C_{i-1} es 0 y C_i existe en el área sombreada, el primer valor de corrección $\Delta C_i'$ del incremento del contador digital existe dentro de un rango de $\alpha \times 2^{M-1} < \Delta C_i' < 2^{M-1}$. Cuando el segundo valor de corrección $\Delta C_{i-1}''$ en el tiempo t_{i-1} es un número positivo, el segundo valor de corrección $\Delta C_i''$ en el tiempo t_i se convierte en $\Delta C_i'$, pero cuando el segundo valor de corrección $\Delta C_{i-1}''$ en el tiempo t_{i-1} es un número negativo, el segundo valor de corrección $\Delta C_i''$ en el tiempo t_i vuelve a $\Delta C_i' - 2^M$, un valor negativo. Esto se debe a que cuando la cantidad física aplicada al sensor cumple la Ecuación 2 y la cantidad física en el tiempo t_{i-1} es un valor negativo ($\Delta C_{i-1}''$ es un valor negativo), la cantidad física en el tiempo t_i no puede cambiar abruptamente a un valor positivo y tampoco puede ingresar al área sombreada. Por lo tanto, incluso cuando la cantidad física en el tiempo t_i excede ω_{\max} de la Ecuación 1, se puede determinar si se aplica la cantidad física positiva o si se aplica la cantidad física negativa y, por lo tanto, es posible calcular exactamente la cantidad física aplicada sin causar solapamiento.

De acuerdo con los ejemplos de realización descritos anteriormente, el dispositivo de procesamiento de señales puede expandir el valor de medición máximo cuando existe una restricción sobre la diferencia entre las cantidades físicas en los dos tiempos de adquisición de datos sucesivos. El límite superior mensurable aumentado se puede expresar por la Ecuación 3:

$$\omega_{\max}' = (2 - \alpha) \times S \times \Delta C_{\max} / \Delta t = (2 - \alpha) \times \omega_{\max} \quad \text{[Ecuación 3]}$$

Por ejemplo, cuando α es 0,8, el intervalo de medición máximo se puede aumentar 1,2 veces. α se puede determinar por análisis. Es decir, α que cumple la Ecuación 2 obtenerse al estimar un valor que una cantidad física de un objeto a medir puede tener en diversos entornos y calcular su tasa de cambio.

5

De acuerdo con el ejemplo de realización descrito anteriormente, el dispositivo de procesamiento de señales recibe el valor digital de salida del sensor 100 y lo corrige en una condición predeterminada, de este modo se expande el intervalo de medición máximo que el procesador de señales 220 puede calcular. Además, se puede calcular con exactitud una cantidad física que exceda un intervalo de medición típico.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de procesamiento de señales(200) que recibe, de un sensor (100) que mide una cantidad física y genera un valor acumulado o integrado de la cantidad física como un valor digital de M-bit, el valor digital y procesa el valor digital, comprendiendo el dispositivo de procesamiento de señales:
- un procesador de señales (220) configurado para, cuando una diferencia entre las cantidades físicas en dos tiempos de adquisición de datos sucesivos se halla dentro de un intervalo predeterminado y un valor absoluto de un incremento del contador digital es mayor de 2^{M-1} , calcular el incremento del contador digital como la cantidad física medida por el sensor, en el que un valor absoluto de la diferencia entre las cantidades físicas es menor que $\alpha \times S \times 2^{M-1} / \Delta t$, y en la que S es un factor de escala del sensor, Δt es un periodo de adquisición de datos del sensor, y α tiene un valor menor de 1,
- 10 **caracterizado porque**
- el procesador de señales (220) primero corrige el incremento del contador digital mediante la sustracción de 2^M del incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital ΔC_i es mayor de 2^{M-1} , y la adición de 2^M al incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital es menor de -2^{M-1} , y
- 15 cuando un valor de salida del contador digital en el tiempo t_{i-1} es C_{i-1} y un valor de salida del contador digital en el tiempo $t_i = t_{i-1} + \Delta t$ es C_i , el ΔC_i se calcula como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$.
- 20 2. El dispositivo de procesamiento de señales de la reivindicación 1, en el que, cuando $\Delta C_i' \times \Delta C_{i-1} < 0$, el procesador de señales (220) realiza una segunda corrección del primer incremento del contador digital corregido mediante la sustracción de 2^M del primer incremento del contador digital corregido cuando $\alpha \times 2^{M-1} < \Delta C_i' < 2^{M-1}$, y la adición de 2^M al primer incremento del contador digital corregido cuando $-2^{M-1} < \Delta C_i' < -\alpha \times 2^{M-1}$, y en el que el $\Delta C_i'$ es el primer incremento del contador digital corregido en el tiempo t_i , y el ΔC_{i-1} es el segundo incremento del contador digital corregido en el tiempo t_{i-1} .
- 25 3. El dispositivo de procesamiento de señales de la reivindicación 2, en el que un valor absoluto máximo de la cantidad física que calcula el procesador de señales (220) es $(2-\alpha) \times S \times 2^{M-1} / \Delta t$.
4. Un procedimiento de procesamiento de señales que recibe, de un sensor que mide una cantidad física y genera un valor acumulado o integrado de la cantidad física como un valor digital de M-bit, el valor digital y procesa el valor digital, comprendiendo el procedimiento de procesamiento de señales:
- 30 cuando una diferencia entre las cantidades físicas en dos tiempos de adquisición de datos sucesivos se halla dentro de un intervalo predeterminado y un valor absoluto de un incremento del contador digital es mayor de 2^{M-1} , se calcula el incremento del contador digital como la cantidad física medida por el sensor,
- en el que un valor absoluto de la diferencia entre las cantidades físicas es menor de $\alpha \times S \times 2^{M-1} / \Delta t$, y en la que S es un factor de escala del sensor, Δt es un periodo de adquisición de datos del sensor y α tiene un valor menor de 1,
- 35 **caracterizado porque**
- el cálculo comprende primero corregir el incremento del contador digital mediante la sustracción de 2^M del incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital ΔC_i es mayor de 2^{M-1} , y adición de 2^M al incremento del contador digital cuando el incremento del contador digital es menor de -2^{M-1} , y
- 40 en el que, cuando un valor de salida del contador digital en un tiempo t_{i-1} es C_{i-1} y un valor de salida del contador digital en un tiempo $t_i = t_{i-1} + \Delta t$ es C_i , el ΔC_i se calcula como $\Delta C_i = C_i - C_{i-1}$.
5. El procedimiento de procesamiento de señales de la reivindicación 4, en el que el cálculo comprende, cuando $\Delta C_i' \times \Delta C_{i-1} < 0$, se realiza la segunda corrección del primer incremento del contador digital corregido mediante la sustracción de 2^M del primer incremento del contador digital corregido cuando $\alpha \times 2^{M-1} < \Delta C_i' < 2^{M-1}$, y adición de 2^M al primer incremento del contador digital corregido cuando $-2^{M-1} < \Delta C_i' < -\alpha \times 2^{M-1}$, y en el que el $\Delta C_i'$ es el primer incremento del contador digital corregido en el tiempo t_i , y el ΔC_{i-1} es el segundo incremento del contador digital corregido en el tiempo t_{i-1} .
- 45 6. El procedimiento de procesamiento de señales de la reivindicación 5, en el que un valor absoluto máximo de la cantidad física que se calcula en la operación de cálculo es $(2-\alpha) \times S \times 2^{M-1} / \Delta t$.
- 50

FIG. 1

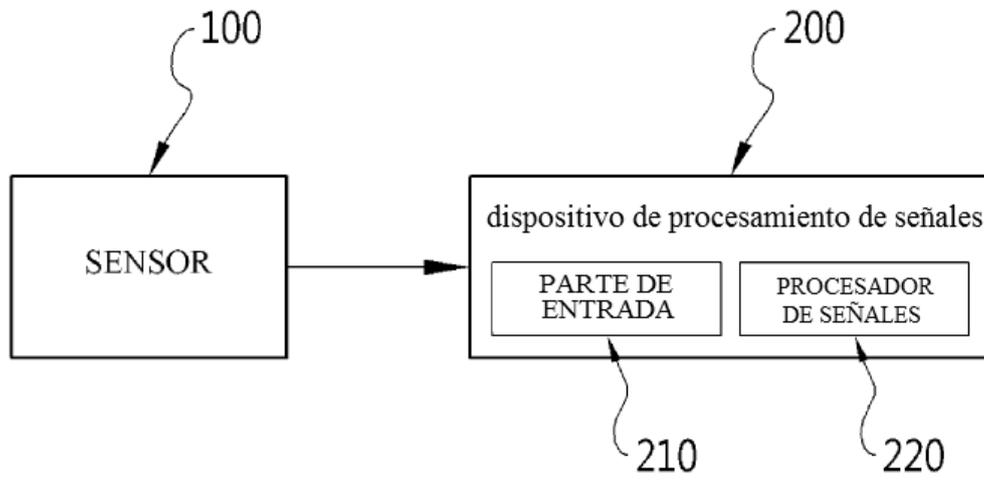


FIG. 2

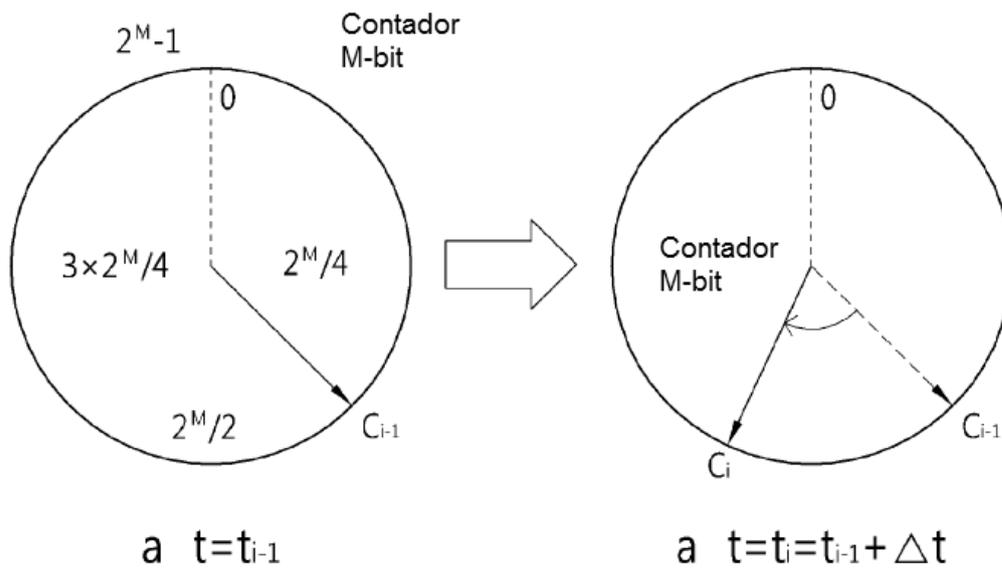


FIG.3

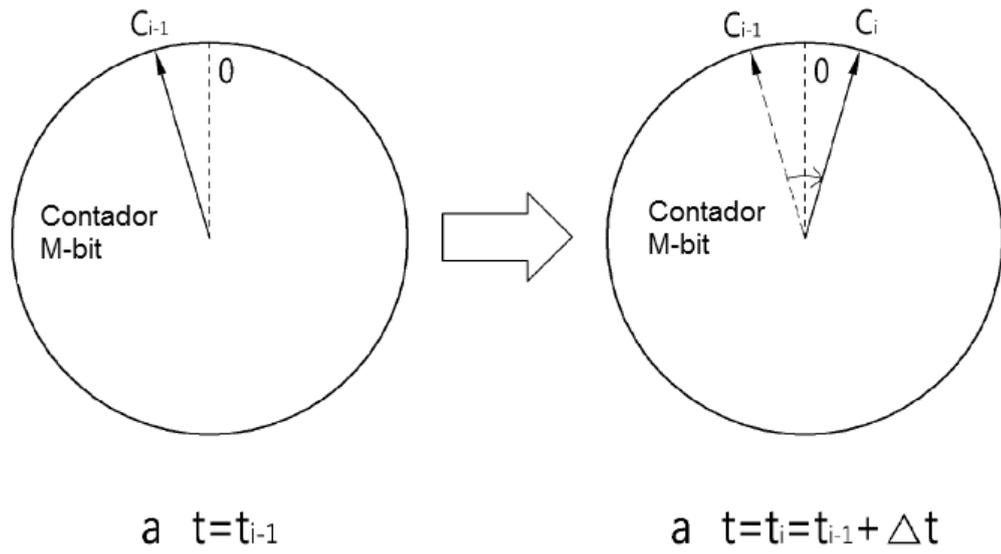


FIG. 4

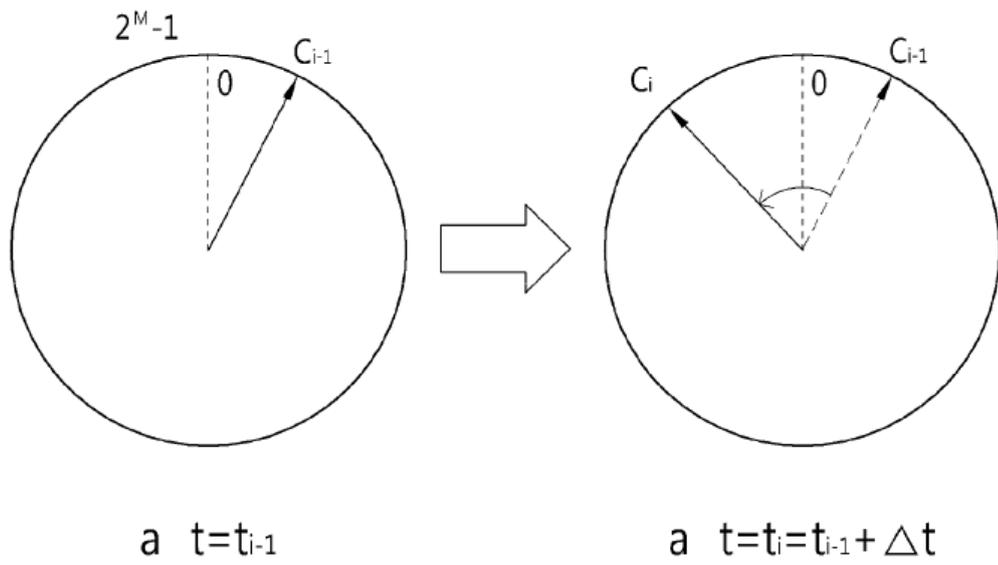


FIG. 5

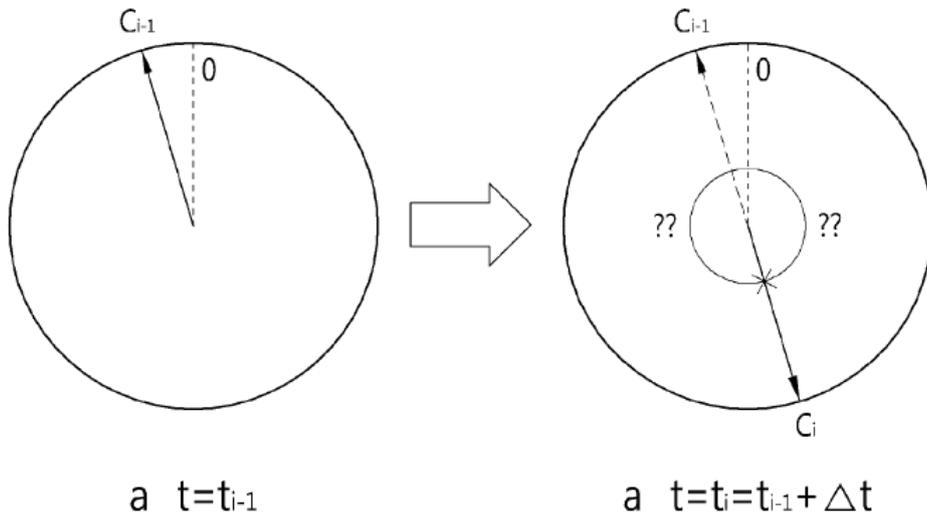


FIG. 6

