



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 489**

51 Int. Cl.:
G07D 1/00 (2006.01)
G01S 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02257410 .7**
86 Fecha de presentación : **24.10.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1413991**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

54 Título: **Medición de almacenamiento de monedas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **MEI, Inc.**
1301 Wilson Drive
West Chester, Pennsylvania 19380, US

72 Inventor/es: **Furneau, David Michael**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 280 489 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).

ES 2 280 489 T3

DESCRIPCIÓN

Medición de almacenamiento de monedas.

5 La presente invención se refiere a aparatos de manipulación de monedas y a máquinas de venta automática que pueden incorporar dispositivos de validación de monedas.

10 El documento GB-A-2190749 da a conocer la medición de una señal acústica para determinar el nivel de un apilamiento de monedas en un tubo de monedas. El dispositivo descrito incluye una fuente que emite impulsos acústicos que se dirigen hacia la parte superior del apilamiento. Se dispone un detector para detectar los impulsos reflejados por la parte superior del apilamiento. Se mide el tiempo entre las señales emitidas y recibidas, y este dato se utiliza para calcular la altura del apilamiento, a partir de lo que se deduce el número de monedas en el apilamiento.

15 El documento GB-A-2357617 da a conocer la utilización de una chispa eléctrica como fuente de impulsos acústicos, cuya reflexión se mide posteriormente para deducir el número de monedas en un almacenamiento. Puede realizarse una serie de dichas mediciones, a partir de las cuales se calcula un promedio.

20 Un objetivo de la invención es aumentar la precisión de dichas mediciones. Cuando se realizan dichas mediciones, una serie de factores contribuyen al impulso medido. Éstos incluyen la reflexión en la moneda situada en la parte superior, que es deseada, pero también incluyen una serie de factores ajenos, tales como la reflexión del impulso en las paredes del tubo y el colector que soporta el tubo con respecto a la fuente. De manera adicional, el cambio en el área de la sección transversal entre el colector y el tubo provoca reflexiones del impulso que pueden distorsionar significativamente la señal medida. Descontando las contribuciones a la medición atribuibles a estos fenómenos, puede aumentarse la precisión de la medición.

25 Según un primer aspecto de la invención, un método para determinar una característica de un aparato de manipulación de monedas incluye las etapas de generar una onda de presión, generar una forma de onda de muestra basada en la reflexión de la onda de presión en el aparato, comparar la forma de onda de muestra con una forma de onda de referencia y determinar la característica basándose en la comparación.

30 La característica puede ser el número de monedas almacenadas en un depósito de almacenamiento de monedas.

35 Aspectos independientes de la invención se refieren a dispositivos de validación de monedas reconfigurables, en los que se disponen medios para identificar el tipo de componente (tal como un tubo de monedas) acoplado a los mismos.

40 Según un aspecto adicional de la invención, se da a conocer un método para determinar un componente de un aparato de manipulación de monedas que incluye las etapas de generar una onda de presión, generar una forma de onda de muestra basada en la reflexión de la onda de presión en el componente, comparar la forma de onda de muestra con una forma de onda de referencia, o con cada forma de onda de referencia de un conjunto, y realizar la identificación basándose en la comparación.

45 El componente puede ser un tubo de monedas o un conjunto de tubos de monedas. En los casos en que el método se aplica a un conjunto de tubos de monedas, puede realizarse una comparación entre formas de onda de muestra generadas con respecto a cada tubo y formas de onda de referencia almacenadas correspondientes, características de los tipos de tubo respectivos.

50 Según un aspecto adicional de la invención, se da a conocer un aparato de manipulación de monedas que incluye medios para identificar el tipo de recipiente, realizando una medición del recipiente (preferentemente, aunque no necesariamente, mediante la utilización de una onda de presión) y comparándola con conjuntos de datos de referencia, estando asociado cada uno a un tipo de recipiente diferente, y medios para detectar el estado del recipiente comparando los datos de medición con un conjunto de datos de referencia correspondiente.

55 El estado del recipiente puede ser una indicación de lo lleno que está el recipiente y, de manera específica, se refiere al número de objetos que contiene el recipiente.

En las reivindicaciones adjuntas se explican aspectos de la invención.

60 A continuación se describirán, a modo de ejemplo, realizaciones de disposiciones de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una ilustración esquemática de un aparato de manipulación de monedas según una realización de la invención;

65 la figura 2 es una representación esquemática de un tubo de monedas y una disposición de conjunto de detectores del aparato de la figura 1;

ES 2 280 489 T3

la figura 3 es una ilustración esquemática de un procesador de señal del aparato de manipulación de monedas de la figura 1;

la figura 4 es una representación de los puntos de datos registrados por el aparato de las figuras 1 a 3;

la figura 5 es una ilustración de una señal de muestra producida por el aparato de las figuras 1 a 3;

la figura 6 es una ilustración de una señal de referencia producida por el aparato de las figuras 1 a 3; y

la figura 7 es una ilustración de una señal de diferencia producida por el aparato de las figuras 1 a 3, y deducida de las señales de las figuras 5 y 6.

Haciendo referencia a la figura 1, un aparato de manipulación de monedas (10) incluye un dispositivo de validación de monedas (12). Las monedas (14) se introducen en el dispositivo de validación (12) y discurren a lo largo de un recorrido (16) durante el que se determinan la validez y valor de las monedas. Si las monedas (14) se consideran inválidas, son rechazadas y expulsadas del dispositivo de validación (12) a lo largo de un recorrido (18). Si se consideran válidas, las monedas son dirigidas a lo largo de un recorrido (20) hacia un separador de monedas (22).

La moneda sigue un recorrido (24) en el interior del separador de monedas (22) y pasa por un número de puertas (no mostradas) que funcionan para dirigir la moneda hacia un tubo de una serie de tubos de monedas dependiendo del valor de la moneda. Los recorridos de moneda (26), (28), (30), (32) y (34) se corresponden con los tubos de monedas (36), (38), (40), (42) y (44). Los tubos de monedas respectivos (36), (38), (40), (42) y (44) incluyen unos conjuntos de detectores (46), (48), (50), (52) y (54) que están conectados a un procesador de señal (56). La moneda también puede ser dirigida hacia una caja fuerte (60) a lo largo de un recorrido (62), por ejemplo, si el tubo de monedas correspondiente está lleno.

Un expendedor de monedas (64) está conectado a los tubos de monedas, y expende monedas cuando es necesario dar cambio.

La figura 2 muestra un tubo de monedas (70), que se corresponde con cualquiera de los tubos de monedas (36), (38), (40), (42) y (44) de la figura 1, que tiene una serie de monedas (14) almacenadas en el mismo. Un conjunto de detectores (72) (que se corresponde con los conjuntos de detectores -46-, -48-, -50-, -52- y -54-) incluye un generador de impulsos acústicos en forma de intersticio de chispa (74) y un micrófono (76). El micrófono (76) está dispuesto a una altura (H) sobre la base del tubo de monedas (70).

La figura 3 es una representación esquemática del procesador de señal (56), que incluye un convertidor analógico-digital (ADC) (80) conectado a los conjuntos de detectores (46), (48), (50), (52) y (54) respectivos. El ADC (80) está conectado además a un microprocesador (82) que tiene una memoria (84). Los conjuntos de detectores (46), (48), (50), (52) y (54) también están conectados al microprocesador (82), al igual que un termómetro (86).

En la siguiente descripción, se utilizarán los elementos del tubo de monedas y los conjuntos de detectores ilustrados en la figura 2 para facilitar su referencia. No obstante, se entenderá que esta descripción se aplica igualmente a cualquiera de los componentes ilustrados en las figuras 1 y 3.

El microprocesador (82) que está conectado al conjunto de detectores (72) provoca una descarga en el intersticio de chispa (74). Esto provoca un impulso acústico que discurre en la dirección del recorrido (78). Cuando el impulso impacta contra la moneda situada en la parte más superior del apilamiento y en otras superficies, se refleja y regresa hacia el micrófono (76) que, en respuesta al impulso reflejado, genera una señal. La señal producida por el micrófono (76) es digitalizada por el ADC (80), y la salida del ADC es tratada por el microprocesador (82) (figura 3) en intervalos específicos para producir una serie de puntos de datos que se almacenan en la memoria (84). En esta realización, este intervalo es de 5,06 μ s.

La figura 4 muestra puntos de datos (90) deducidos de la manera descrita anteriormente.

A continuación, se describirá una primera técnica de medición, haciendo referencia a las figuras 5 a 7.

La figura 5 muestra una forma de onda de muestra (92) típica deducida de los puntos de datos (90). La forma de onda de muestra (92) no se basa solamente en los puntos (90), sino que se utilizan puntos adicionales reconstruidos mediante el uso de un algoritmo de reconstrucción para aumentar la resolución de la forma de onda. La manera en la que la forma de onda se deduce de los datos almacenados y cualquier interpolación asociada es bien conocida en la técnica de reconstrucción de señales, y no se describirá adicionalmente en la presente descripción.

A efectos de determinar de manera precisa la altura del apilamiento de monedas en el tubo de monedas (70), es necesario determinar qué parte de la forma de onda (92) puede atribuirse a la reflexión de los impulsos acústicos desde la moneda situada en la parte más superior.

En una operación de calibración preliminar, cuando en el tubo de monedas (70) no queda ninguna moneda, se enciende el intersticio de chispa (74), y se deducen los puntos de datos que pueden reconstruirse para formar una forma

ES 2 280 489 T3

de onda de referencia (100) (figura 6). Los puntos de datos que se corresponden con esta forma de onda de referencia son almacenados en la memoria (84) para una utilización posterior. Dado que esta forma de onda de referencia se corresponde con un tubo vacío, una comparación con la forma de onda de muestra (92), que se realiza posteriormente en una operación de medición, destacará aquellas partes de la forma de onda de muestra que pueden atribuirse a una reflexión de los impulsos acústicos desde la moneda situada en la parte más superior del apilamiento.

La calibración de los otros tubos (70), que tendrían dimensiones diferentes, se lleva a cabo de manera similar.

Los aparatos de manipulación de monedas del tipo mostrado en las figuras 1 a 3 se producen en masa. Si los mismos se producen con unos niveles de tolerancia suficientemente pequeños, los puntos de datos deducidos de los tubos durante la calibración de un aparato pueden utilizarse para otros aparatos del mismo tipo. No obstante, si las tolerancias no son suficientemente pequeñas, la calibración se deberá llevar a cabo para cada aparato. También es necesario realizar la calibración una vez el aparato de manipulación de monedas ha sido transportado e instalado en la ubicación en la que se utilizará. Esto evita influencias en las mediciones por cambios en la alineación del mecanismo debidos al transporte o instalación y a diferencias en las condiciones ambientales, tales como la humedad.

A continuación, se describirá el proceso de comparación de las formas de onda de muestra y de referencia, haciendo referencia a las figuras 5, 6 y 7, en las que se utilizan los mismos numerales de referencia para indicar las mismas características.

Se ha comprobado que los primeros picos positivos (94) de las formas de onda de muestra y de referencia son atribuibles a las partes del aparato de manipulación de monedas (10) que no son el tubo de monedas (70). Por lo tanto, todos los puntos que se producen antes del punto de referencia (96) (el punto en el que cualquier forma de onda atraviesa por primera vez la línea de base después del pico -94-) se ignoran en la comparación.

En primer lugar, la amplitud de la forma de onda de muestra se normaliza para que pueda realizarse una comparación fiable. El primer pico negativo (98) de la forma de onda de muestra se toma como referencia, y se aplica un factor apropiado a la misma, de modo que la amplitud de este pico (98) es igual al primer pico negativo (102) de la forma de onda de referencia (100).

Una vez que la forma de onda de muestra ha sido normalizada para tener en cuenta las diferencias en las amplitudes, la forma de onda debe normalizarse adicionalmente para compensar las variaciones de temperatura. Dado que la velocidad del sonido varía según los cambios de temperatura en el medio a través del cual se propaga el sonido, las diferencias en las temperaturas del ambiente, cuando se han realizado las formas de onda de referencia (100) y de muestra (80), se manifestarán como un escalado de la forma de onda a lo largo del eje x (eje de tiempo). A efectos de compensarlo, se aplica un factor de escala a la forma de onda de muestra según la siguiente ecuación:

$$T_c = \sqrt{\frac{T}{293^{\circ}\text{K}}} \quad (1)$$

En la ecuación (1), T_c es el coeficiente de temperatura y representa el factor aplicado a la forma de onda. T es la temperatura absoluta a la que se realiza la medición específica. Un factor de escala similar, que se corresponde con la temperatura a la que se dedujo la forma de onda de referencia, se aplica a la forma de onda de referencia antes de su almacenamiento en la memoria (84).

La temperatura que se corresponde con la forma de onda de muestra se determina a partir del termómetro (86) (figura 3), que está conectado al microprocesador (82).

Una vez que la forma de onda se ha normalizado para compensar las diferencias en la temperatura y la amplitud, la diferencia entre la forma de onda de muestra y la forma de onda de referencia se calcula restando el valor de cada punto de la forma de onda de referencia del valor del punto correspondiente de la forma de onda de muestra.

Aunque la forma de onda de muestra haya sido escalada de la manera descrita para compensar las diferencias de temperatura, se ha comprobado que incluso una ligera diferencia en la escala a lo largo del eje x entre las formas de onda de referencia y de muestra produce un error significativo al calcular la diferencia. Para reducir al máximo este error y para asegurar que los puntos correspondientes de las formas de onda de referencia y de muestra se utilizan en el cálculo de la diferencia, cada punto de la forma de onda de muestra se compara con los cinco puntos de la forma de onda de referencia más cercanos en el tiempo a ese punto. A continuación, el punto de la forma de onda de referencia para el que la diferencia es menor se utiliza para deducir los puntos de la forma de onda de diferencia, restando el valor del punto seleccionado de la forma de onda de referencia del valor del punto correspondiente de la forma de onda de muestra.

La figura 7 muestra una forma de onda de diferencia (110) producida de esta manera a partir de las formas de onda de las figuras 5 y 6. Para calcular la altura del apilamiento de monedas, se identifica el pico negativo más grande (112) de la forma de onda de diferencia (110). Se establece un umbral (114) a un 40% de la amplitud del pico (112), y se escanea la forma de onda de diferencia en la dirección de la flecha (116) para una distancia correspondiente a 200 μs . El primer pico negativo que se encuentra que excede el umbral (114) se toma como la parte de la forma de

ES 2 280 489 T3

onda producida por la reflexión del impulso acústico desde la moneda situada en la parte más superior del apilamiento. Si no se encuentra dicho pico, entonces se utiliza el pico negativo más grande (112) para el cálculo. Sin embargo, se entenderá que las cantidades del 40% y de 200 μs indicadas anteriormente son características de la realización descrita, y está previsto que estas cantidades puedan variar para adaptarse a condiciones variables.

A continuación, puede calcularse la altura del apilamiento, según la siguiente fórmula:

$$S = H - \frac{Vt}{2} \quad (2)$$

En la ecuación (2), S es la altura del apilamiento, H es la altura del micrófono (76) sobre la base del tubo de monedas (70) (figura 2) y t es el tiempo después del inicio de la chispa del pico correspondiente a la moneda situada en la parte más superior. V es la velocidad del sonido a 293° K, que es de 331,29 m/s.

La altura, H, se mide utilizando el aparato, lo que comporta producir una forma de onda de muestra para el tubo que contiene una única moneda, y calcular H' según la ecuación (3):

$$H' = \frac{Vt'}{2} \quad (3)$$

V es lo mismo que se ha definido anteriormente, y t' es el tiempo del pico identificado de la forma de onda de muestra producida para una única moneda.

Una vez que H' se ha calculado, H se deduce de H' restando el grosor conocido de una única moneda.

El tubo de monedas vacío no se utiliza para calcular H', debido a que la naturaleza semiabierta del fondo del tubo puede provocar cambios de fase que den como resultado un error en la medición del tiempo, lo que podría traducirse en un error significativo en el resultado.

Cuando debe calcularse la altura de un apilamiento de monedas con un número relativamente reducido de monedas, se utiliza la forma de onda de muestra como la forma de onda de diferencia para calcular H, debido a que las formas de onda de referencia y de muestra son demasiado parecidas para realizar una comparación fiable entre ambas. Esta técnica se utiliza cuando hay cinco o menos monedas en el apilamiento.

La altura del apilamiento de monedas también puede determinarse mediante una segunda técnica de medición.

Se genera una primera forma de onda de muestra del tipo mostrado en la figura 5 de la manera descrita anteriormente. Cuando el microprocesador detecta que en el tubo de monedas (70) correspondiente se ha recibido o se ha expendido una moneda, se genera una segunda forma de onda de muestra, también del tipo mostrado en la figura 5, de la misma manera que la primera forma de onda de muestra.

A continuación, la forma de onda de muestra que se corresponde con la altura más baja del apilamiento de monedas se resta de la forma de onda de muestra que se corresponde con la altura más alta del apilamiento de monedas. De este modo, que la primera se reste de la segunda, o que la segunda se reste de la primera dependerá de si se ha realizado una operación de entrega o de recepción.

La forma de onda de diferencia resultante tendrá un pico que se corresponde con el más alto de los dos apilamientos de monedas medidos. A continuación, se calcula la altura de este apilamiento de la manera descrita anteriormente, haciendo referencia a las ecuaciones (2) y (3).

En la segunda técnica, la normalización de la amplitud y/o del eje puede aplicarse a cada forma de onda, o a ambas, antes de la resta. Sin embargo, en la realización preferente, no se lleva a cabo la normalización del eje de tiempo (es decir, la compensación de la temperatura). Si existe un retraso de tiempo significativo después de la generación de la primera forma de onda de muestra, antes de que se deduzca la segunda forma de onda, entonces se ignora la primera medición y el proceso se inicia nuevamente. Esto asegura que no exista una diferencia de temperatura significativa entre la primera forma de onda de muestra y la segunda forma de onda y que, por lo tanto, no sea necesario normalizar cada forma de onda para compensar las diferencias de temperatura. No obstante, dado que no se ha aplicado ninguna compensación de temperatura a las formas de onda de muestra, V (la velocidad del sonido) se ajusta en estas ecuaciones de acuerdo con la temperatura a la que se realizan las mediciones para deducir la altura del apilamiento. Esta temperatura se determina a partir del termómetro (86). Una buena aproximación para V a una temperatura específica viene dada por la ecuación (4).

$$V_T \approx \sqrt{(401)T} \quad (4)$$

ES 2 280 489 T3

En este caso, T es la temperatura absoluta (en grados Kelvin) a la que se realizó la medición, y V_T es la velocidad en metros por segundo.

5 En el aspecto preferente, se utilizan la primera y la segunda técnicas de medición para verificar que las mediciones son correctas.

10 Por lo tanto, la primera y la segunda formas de ondas de muestra se analizan, cada una de ellas, utilizando la primera técnica de medición, y se comparan las alturas de apilamiento de monedas respectivas para verificar que difieren en una única moneda. A continuación, se comprueba la altura del apilamiento de monedas determinada mediante la segunda técnica de medición, para ver si concuerda con la medición deducida utilizando la primera técnica. Por lo tanto, se realizan dos comprobaciones para verificar que la medición real es correcta.

15 Aunque es posible realizar un número cualquiera de mediciones, el tiempo necesario para realizar una medición puede hacer que la medición continua del apilamiento de monedas no sea práctica, ya que podría interferir con el funcionamiento del microprocesador (82) que está ocupado en una serie de procesos diferentes al cálculo de la altura del apilamiento de monedas. Por lo tanto, la medición de la altura del apilamiento de monedas se realiza cuando se enciende el aparato (10), y el proceso se repite hasta que se verifica la medición actual. A continuación, se mantiene el total móvil del número de monedas del apilamiento restando o sumando el número de monedas recibido y expedido del número de monedas calculado a partir de la medición. Si se desea, el sistema podría estar configurado para evitar 20 que el nivel de monedas del apilamiento sobrepase y/o no llegue a los límites respectivos hasta que no se ha obtenido una verificación, a efectos de evitar un funcionamiento incorrecto.

25 Las monedas varían en grosor, lo que provoca errores al determinar el número de monedas en un apilamiento a partir de la altura del mismo. Tales errores son acumulativos y, por lo tanto, pueden resultar especialmente acusados en un apilamiento de monedas grande. Por esta razón, la medición del apilamiento se reinicia si el total móvil determina que el apilamiento ha disminuido por debajo de un umbral predeterminado, hasta que se obtiene de nuevo una verificación. En esta realización, este umbral es de diez monedas.

30 Se ha comprobado además que la forma de onda de referencia (100) es característica del tubo de monedas. Almacenando una serie de formas de onda de referencia, el microprocesador (82) puede distinguir entre diferentes tubos de monedas. Esto resulta especialmente útil cuando, tal como en la realización de la figura 1, el dispositivo de validación de monedas está configurado de modo que diferentes tubos de monedas puedan conectarse al dispositivo de validación para adaptarse a diferentes combinaciones de valores o a diferentes monedas.

35 Cuando se conecta un nuevo tubo de monedas al dispositivo de validación, se produce una forma de onda de muestra que se corresponde con el tubo de monedas vacío, y se compara con una serie de formas de onda de referencia almacenadas, correspondiendo cada una de ellas a un tubo de monedas diferente. La forma de onda de muestra se normaliza, y se aplica una compensación para las diferencias de temperatura de la manera previamente descrita. A continuación, restando la forma de onda de muestra de cada forma de onda almacenada, y anotando la forma de onda 40 de referencia con la que se obtiene una diferencia más pequeña, puede identificarse el tubo de monedas correcto.

45 En un aspecto adicional, los tubos de monedas forman un conjunto, y se cambian sustituyendo un conjunto por otro. De este modo, puede identificarse un conjunto específico siguiendo el procedimiento descrito anteriormente para cada tubo del conjunto. La forma de onda de muestra para cada tubo en el conjunto se compara con las formas de onda de referencia almacenadas. El conjunto puede identificarse combinando los resultados para los tubos individuales. Cuando se trata de conjuntos de tubos de monedas, una identificación incorrecta o una falta de identificación de uno de los tubos puede quedar compensada cuando se combinan los resultados de todo el conjunto.

50 Al identificar los tubos de monedas y los conjuntos de tubos de monedas de esta manera, se evita la necesidad de programar el microprocesador con rutinas de identificación preparadas (tales como la identificación de un código legible por máquinas) o de alterar un ajuste importante manualmente cuando se cambian el tubo de monedas o el conjunto de tubos de monedas.

55 En la disposición anterior, el eje de tiempo de la forma de onda de muestra se ajusta utilizando un detector de temperatura para ajustarlo con el de la forma de onda de referencia. Evidentemente, el eje de la forma de onda de referencia podría ajustarse de otro modo o adicionalmente. En lugar de normalizar la forma de onda de referencia antes de su almacenamiento, basándose en la temperatura a la que se produjo, la forma de onda podría producirse cuando el aparato está en un entorno controlado a una temperatura específica. Una alternativa adicional es almacenar la temperatura a la que se produce la forma de onda de referencia, de modo que solamente sea necesario un único procedimiento de normalización del eje de tiempo (basado en la diferencia entre esta temperatura y aquella a la que se deduce la forma de onda de muestra). 60

65 Además, en lugar de utilizar un detector de temperatura para la normalización del eje de tiempo de un par de formas de onda, podrían utilizarse otras técnicas para ajustar los ejes de tiempo. Por ejemplo, las formas de onda pueden analizarse utilizando un procedimiento de ajuste de características para normalizar las formas de onda. Dicho ajuste de características es bien conocido en la técnica de análisis y comparación de señales, y no será descrito adicionalmente en la presente descripción. De manera alternativa, las formas de onda podrían relacionarse entre sí para determinar el escalado relativo de los ejes de tiempo.

ES 2 280 489 T3

Puede aplicarse además una normalización de amplitud en cada forma de onda que se compara, o en ambas, y, cuando una de las mismas es la forma de onda de referencia, podría normalizarse su amplitud antes de su almacenamiento.

5 El método y el aparato asociado descritos pueden aplicarse en cualquier caso en que se midan ondas de presión reflejadas. Por ejemplo, el documento GB-2357617 da a conocer la utilización de la medición del tiempo entre la transmisión y la reflexión de un impulso acústico para determinar la configuración de un dispositivo de validación de monedas (por ejemplo, si hay un almacenamiento de monedas), para detectar la dimensión de un almacenamiento de monedas, para detectar la presencia de una moneda atascada, o para detectar la cantidad de productos en una máquina de venta automática. El método y aparato de la presente invención pueden utilizarse para obtener una mayor precisión
10 en cualquiera de estas mediciones.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para determinar el número de monedas en un almacenamiento de monedas (70) que incluye las etapas de generar un impulso acústico, generar una primera forma de onda (92) basada en las reflexiones del impulso en el almacenamiento (70), comparar la primera forma de onda (92) con una segunda forma de onda (100) y calcular el número basándose en la comparación.
- 10 2. Método, según la reivindicación 1, en el que la segunda forma de onda (100) es una forma de onda de referencia deducida en una operación de calibración.
3. Método, según la reivindicación 1, en el que la segunda forma de onda (100) se deduce de las reflexiones de un impulso acústico cuando hay un número diferente de monedas en dicho almacenamiento de monedas (70).
- 15 4. Método, según la reivindicación 3, que incluye las etapas de generar la primera forma de onda (92) antes, y generar la segunda forma de onda (100) después, de que el almacenamiento de monedas (70) haya realizado una de las operaciones de: entrega de una moneda o de recepción de una moneda.
- 20 5. Método, según la reivindicación 4, que incluye la etapa de ignorar la primera forma de onda (92) y generar una forma de onda adicional si el almacenamiento de monedas (70) no ha realizado dicha operación dentro de un intervalo predeterminado.
- 25 6. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la comparación incluye la etapa de identificar una parte de la primera (92) o de la segunda (100) formas de onda, atribuible a una reflexión del impulso en una moneda situada en la parte más superior del almacenamiento de monedas (70).
- 30 7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el número es indicativo de la altura de un apilamiento de monedas (14).
8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye la etapa de escalar cada forma de onda, o ambas, en un eje de tiempo normativo antes de la comparación.
- 35 9. Método, según la reivindicación 8, en el que el escalado se basa en una temperatura medida a la que se genera la primera forma de onda (92).
10. Método, según la reivindicación 8, que incluye las etapas de ajustar como mínimo una característica (98) de la primera forma de onda (92) con una característica correspondiente (102) de la segunda forma de onda (100) y escalar cada forma de onda, o ambas, con respecto a la característica.
- 40 11. Método, según la reivindicación 8, en el que la primera (92) y la segunda (100) formas de onda se relacionan entre sí para determinar un factor de escala.
12. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye la etapa de normalizar la amplitud de la primera (92) o de la segunda (100) formas de onda, o de ambas, antes de la comparación.
- 45 13. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la comparación es una resta de una de la primera (92) o segunda (100) formas de onda de la otra forma de onda.
- 50 14. Método para identificar un almacenamiento de monedas (70) que incluye las etapas de generar una forma de onda de muestra mediante la detección de impulsos acústicos reflejados por el almacenamiento de monedas y comparar la forma de onda de muestra con una serie de formas de onda de referencia, correspondiendo cada una de ellas a un almacenamiento de monedas conocido.
- 55 15. Método, según la reivindicación 14, que incluye las etapas de generar las formas de onda de referencia y almacenarlas durante la calibración.
16. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el impulso es generado por una chispa (74).
- 60 17. Aparato de manipulación de monedas, que incluye medios adaptados para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 65 18. Aparato de manipulación de monedas (10), según la reivindicación 17, que incluye un almacenamiento de monedas que tiene como mínimo un recipiente de monedas (36, 38, 40, 42, 44, 70), medios para almacenar conjuntos de datos de referencia (84), correspondiendo cada conjunto a un tipo de almacenamiento de monedas respectivo, medios para identificar un tipo de almacenamiento de monedas (82) mediante la deducción de datos de medición del almacenamiento de monedas y la comparación de los mismos con una serie de conjuntos de datos de referencia,

ES 2 280 489 T3

y medios (82) para medir el nivel de monedas en el recipiente mediante la deducción de datos de medición y la comparación de los mismos con datos de referencia aplicables a ese recipiente.

5 19. Aparato de manipulación de monedas (10), según la reivindicación 18, en el que el almacenamiento de monedas incluye una serie de recipientes, y los medios de identificación deducen datos de medición de cada recipiente.

20. Aparato de manipulación de monedas, según la reivindicación 18 ó 19, que incluye un termómetro (86).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

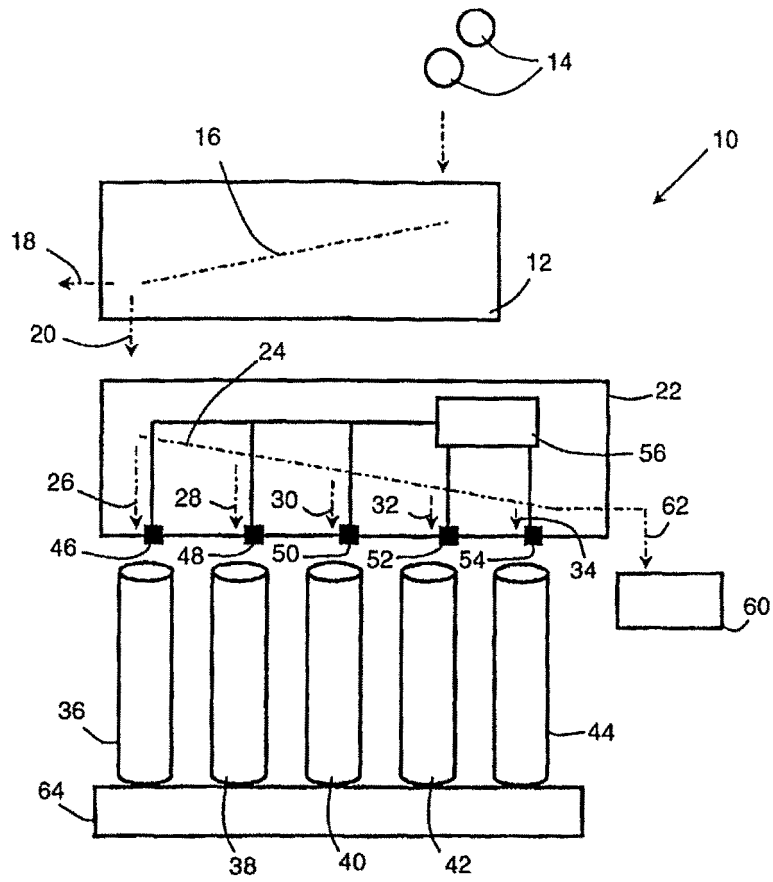


Fig 1

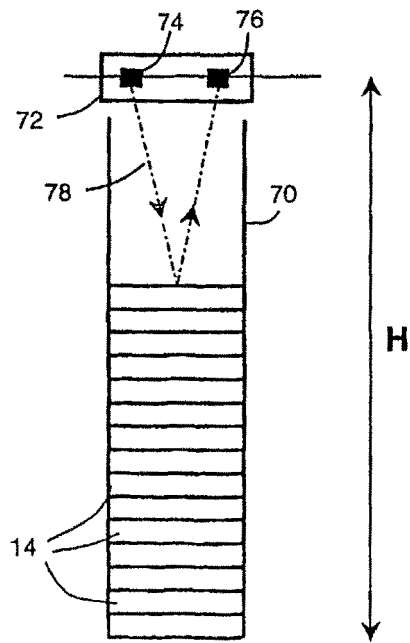


Fig 2

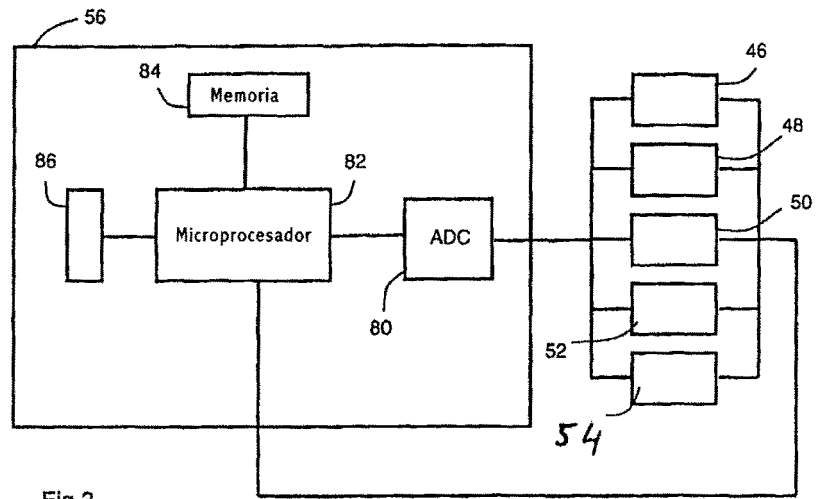


Fig 3

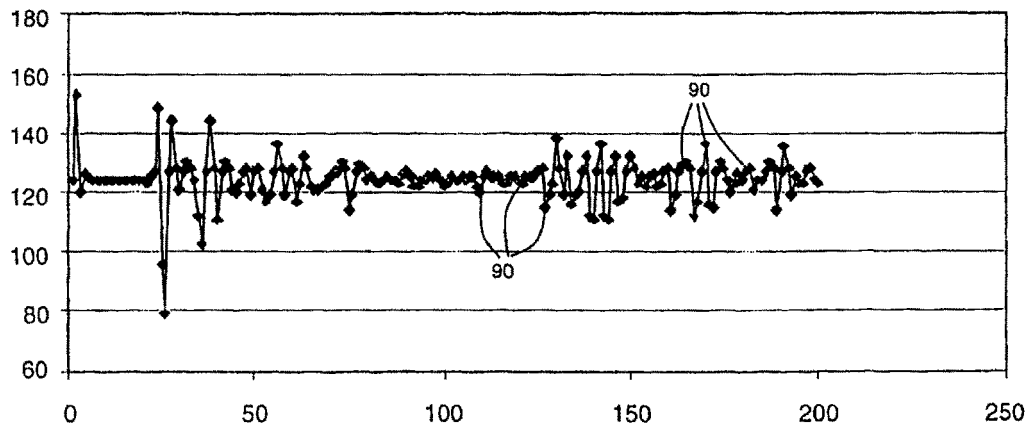


Fig 4

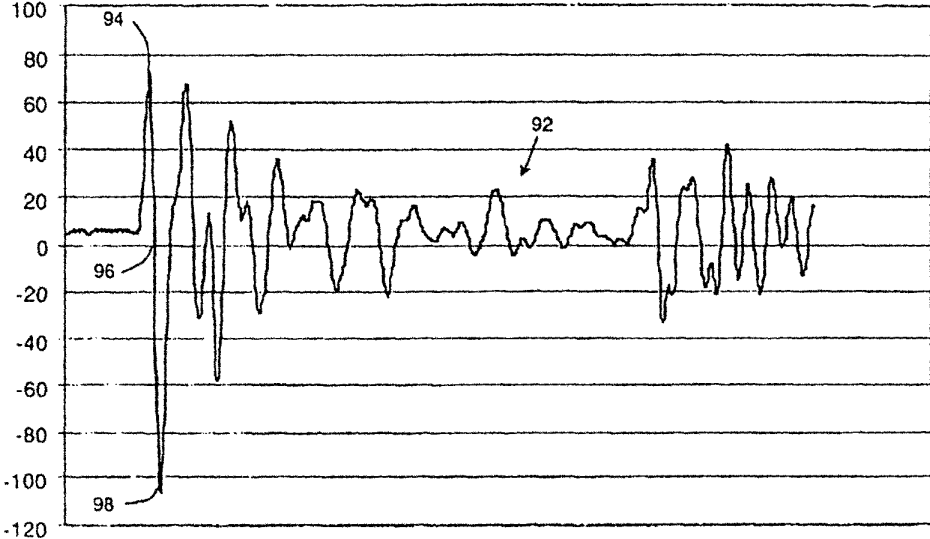


Fig 5

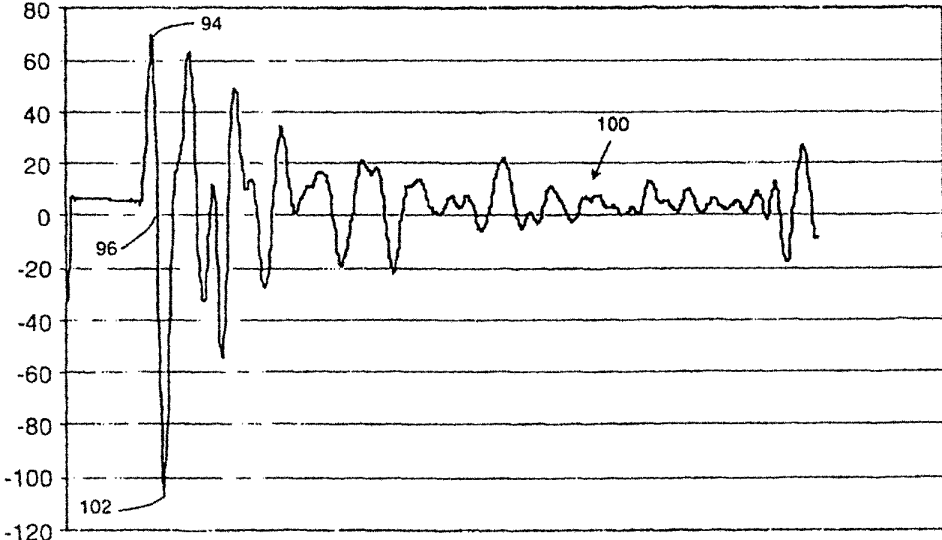


Fig 6

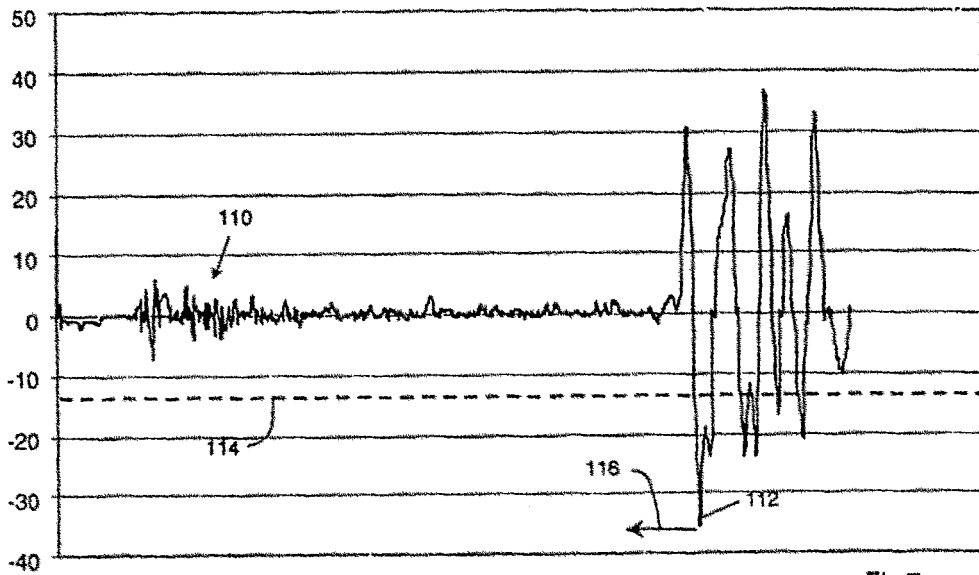


Fig 7