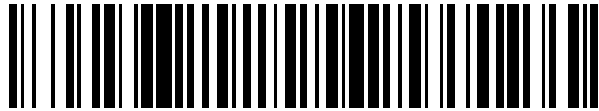


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 204**

21 Número de solicitud: 201230386

51 Int. Cl.:

G07F 5/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

07.10.2002

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.08.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

07.01.2014

Fecha de la concesión:

10.03.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

17.03.2015

73 Titular/es:

**AZKOYEN, S.A. (100.0%)
Avda. San Silvestre, s/n
31350 PERALTA (Navarra) ES**

72 Inventor/es:

**PINA INSAUSTI, Jose Luis;
ECHAVARRI SANZ DE GALDEANO, Luis Santos;
CARLOSENA GARCIA, Alfonso y
LOPEZ MARTIN, Antonio J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO DE VERIFICACIÓN DE MONEDAS Y SELECTOR DE MONEDAS**

57 Resumen:

Dispositivo de verificación de monedas, especialmente para ser montado en un selector que dispone de una carcasa con dos paredes laterales (3, 3'), definiendo un camino de paso (4) para la moneda (5) en el que se sitúa un elemento de impacto (6). El dispositivo comprende al menos un primer sensor (10) de una onda acústica producida por el golpe de la moneda sobre el elemento de impacto, con medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica. El elemento de impacto (6) es un cilindro de acero que se sitúa en una de las paredes laterales (3, 3') de la carcasa del selector y no solidariamente unido a dicha carcasa con libertad de movimiento respecto a dicha carcasa según al menos una primera dirección. La frecuencia de resonancia del elemento de impacto (6) excede 70 KHz y el eje mayor de la masa cilíndrica se sitúa perpendicular a la dirección de rodadura de la moneda.

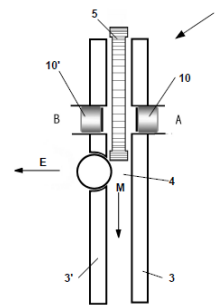


FIGURA 1

ES 2 420 204 B1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de verificación de monedas y selector de monedas

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se engloba dentro de los aparatos que comprueban la validez de monedas o de fichas metálicas, o de elementos discoidales en general. Para diferenciar las monedas de curso legal o fichas válidas, entre sí o de sus correspondientes fraudes, estos aparatos determinan distintas propiedades de las mismas, como son: sus dimensiones, propiedades eléctricas, electromagnéticas, presencia de acuñaciones, peso, dureza, etc.

5
10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, para determinar las diferentes propiedades de las monedas o fichas metálicas, se utilizan todo tipo de sensores (ópticos, electromagnéticos, piezorresistivos, etc.); las señales que provienen de estos sensores son procesadas por los subsiguientes procedimientos electrónicos.

15

De todos estos procedimientos, los más utilizados son aquellos que miden las dimensiones de las monedas a través de dispositivos ópticos, y los que determinan propiedades de la aleación relacionadas con la conductividad eléctrica y la permeabilidad magnética utilizando uno o varios sensores electromagnéticos.

20

Se conocen y hallan descritos un menor número de invenciones relacionadas con la medida de propiedades mecánicas de las monedas como su elasticidad, dureza, peso o densidad que resultan de interés para detectar fraudes compuestos de materiales más blandos y menos elásticos como el plomo y el estaño, de los que están compuestos algunos fraudes. También, resulta de interés detectar la presencia de cospeles, esto es, monedas sin acuñar y cuya diferencia con la correspondiente moneda de curso legal suele ser, además de la falta de relieve, una mínima diferencia en las dimensiones. Lógicamente, la discriminación de estos cospeles basada en las propiedades antes citadas de elasticidad, dureza, densidad, y desde luego en propiedades de tipo electromagnético resulta prácticamente imposible.

25

30

Una cualidad de las monedas que resulta de la combinación de su elasticidad, dimensiones y densidad (supuesto siempre una forma discoidal) es su sonido al golpear un determinado medio, ya que las frecuencias fundamentales de aquél dependen de una forma conocida de las propiedades citadas. La medida del sonido posibilitaría por tanto discernir monedas, fraudes y cospeles que se distinguieran entre sí bien por su elasticidad, su densidad, sus dimensiones, o combinaciones de estos

35

tres parámetros.

Se conocen y hallan descritos en el estado del arte algunas patentes que utilizan la medida del sonido como variable para la discriminación de monedas.

5 Así, por ejemplo, en EP-0318229-A2 se describe un procedimiento para la discriminación de monedas basado en el análisis del sonido emitido por las monedas tras el impacto sobre una superficie o placa dura, utilizando como sensor un micrófono situado en las proximidades de la superficie de impacto.

10 También, en GB 2 200 778 A (EP 0 356 582 A1) se propone la medida de las frecuencias propias de resonancia de monedas, u otras piezas metálicas, al impactar sobre un elemento de gran volumen y peso, y en el que se exige que las monedas colisionen siempre en un mismo punto.

15 En EP 0 360 506 se propone un dispositivo similar en el que la moneda choca sobre un elemento resistente de gran elasticidad que origina que la moneda vibre y emita sonido. La información del sonido es combinada con la información del peso y dimensiones obtenida por otros sensores para determinar la validez de la misma.

20 La patente EP 0766207 B1 trata de un procedimiento de identificación de monedas que utiliza la señal acústica producida por la moneda tras chocar sobre una superficie dura. La señal recibida por un micrófono se introduce en un banco de filtros y posteriormente se integra por medio de integradores independientes para cada uno de los filtros. Los parámetros que se obtienen están relacionados con los valores relativos entre una y otra banda de dichas integraciones y de su evolución a lo largo del tiempo que dura la señal acústica.

25 Sin embargo, la mayor limitación de la que adolecen todos estos procedimientos es que, debido a la situación y disposición mecánicas tanto del elemento de impacto como, en algunos casos, de los micrófonos, la calidad del sonido generado no es suficiente como para extraer la valiosa información que el mismo contiene sobre las propiedades ya citadas de la moneda. En ocasiones incluso, resulta difícil discernir cuál es el sonido que genera la propia moneda cuando impacta con el elemento deseado de otros producidos por cualquiera de los elementos sobre los que
30 la moneda entra en contacto, tanto dentro como fuera del discriminador, en todo su camino de rodadura. También, y dado que el elemento de impacto, típicamente el yunque, suele estar unido al resto de la carcasa, la vibración inducida por el impacto sobre el yunque se propaga a toda ella generando un sonido que también puede enmascarar al propio de la moneda.

35 Otro problema común a la mayoría de métodos de discriminación que utilizan el

sonido, es que la medida de éste se realiza en condiciones en que la moneda no está suficientemente estabilizada, de modo que por ejemplo en EP 0 360 506 se exige que la moneda golpee siempre en el mismo punto partiendo de las mismas condiciones iniciales. Si bien cada moneda, o en general pieza discoidal metálica, posee unas
5 frecuencias propias de vibración y por tanto un sonido emitido de propiedades perfectamente definidas, la intensidad en la excitación y evolución en el tiempo de estos modos de vibración depende de la forma e intensidad del impacto. Es por ello que para conseguir una dispersión lo menor posible en la medida del sonido, se requiere que el impacto de la moneda se produzca en condiciones en la que las
10 monedas se encuentren lo más estabilizadas posible.

Por último, un aspecto que no se ha tenido en cuenta en ninguna de las realizaciones anteriores es la disposición del micrófono, e incluso la posibilidad de utilizar más de uno de estos elementos. Dadas las dimensiones de un selector de monedas, y más en particular del canal sobre el que discurren las mismas, los
15 aspectos de propagación y distorsión de la onda sonora son importantes, de modo que diferencias en la colocación del micrófono del orden de 1 cm proporcionan en tiempos cortos señales apreciablemente diferentes.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3 y a un selector de acuerdo con la reivindicación 10. Realizaciones preferidas del dispositivo se definen en las reivindicaciones dependientes.

Las limitaciones fundamentales de las que adolecen los procedimientos descritos anteriormente son que las características del sonido emitido por la moneda dependen, además de las propiedades mecánicas y dimensionales de la misma, de la
25 configuración mecánica del selector, de la forma y condiciones en las que se produce el impacto de la misma sobre el elemento dispuesto con el fin de producir el sonido y de la situación del micrófono. Por ello, la señal sonora producida por la moneda no tiene la regularidad suficiente a lo largo de diferentes introducciones, y se encuentra
30 además enmascarada por sonidos procedentes de la propia carcasa, yunque, etc. Además de ello suelen darse situaciones en las que el sonido analizado no corresponda al del impacto deseado entre la moneda y el elemento dispuesto para ello, sino que tengan su origen en otros impactos múltiples producidos a lo largo del camino de rodadura de la moneda.

35 Con objeto de resolver las limitaciones anteriormente mencionadas, la presente

invención se refiere a un dispositivo para la obtención de características físico-mecánicas de una moneda para su verificación, que está especialmente destinado a ser montado en un selector. Este selector comprende una carcasa que define un camino de paso para la moneda (o las monedas) que se quiere verificar, en cuyo camino se sitúa un elemento de impacto, que tiene una posición inicial de reposo en la que dicho elemento de impacto está al menos parcialmente introducido en dicho camino, de modo que la moneda golpea contra dicho elemento de impacto en su recorrido por el camino de paso.

El dispositivo de la invención comprende al menos un primer sensor de una onda acústica producida por el golpe de la moneda sobre el elemento de impacto, que comprende medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica.

El dispositivo de la invención se caracteriza porque el elemento de impacto va montado sobre la carcasa del selector con libertad de movimiento según al menos una primera dirección y porque dicho elemento de impacto está configurado de tal forma que, tras el golpe, vuelve a su posición inicial de reposo. El dispositivo preferiblemente comprende además al menos un segundo sensor de una onda acústica que al igual que el primer sensor de una onda acústica, también comprende medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica, y medios de análisis conjunto de las señales eléctricas de dichos al menos, primer sensor y segundo sensor.

La invención también se refiere a un dispositivo para la obtención de características físico-mecánicas de una moneda para su verificación, especialmente destinado a ser montado en un selector, comprendiendo el selector una carcasa que define un camino de paso para la moneda a verificar, situándose en dicho camino un elemento de impacto, de modo que la moneda golpea contra dicho elemento de impacto en su recorrido por el camino de paso. El dispositivo se caracteriza porque comprende al menos un primer sensor y un segundo sensor de una onda acústica producida por el golpe de la moneda sobre dicho elemento de impacto, comprendiendo cada sensor medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica, y medios de análisis conjunto de dichas señales eléctricas.

Para los dos dispositivos a los que se refiere la presente invención, preferiblemente el elemento de impacto posee una dureza superior a la dureza máxima de una moneda dentro de un grupo de monedas a verificar y porque sus modos propios de vibración no interfieren con los modos propios de vibración de la moneda a verificar.

Es decir, preferiblemente las condiciones que deberá cumplir el elemento de

impacto, en cuanto a su geometría y material, son aquellas que propicien la generación del mayor número posible de modos (frecuencias) propias de la moneda, esto es, que la superficie de impacto sea mínima y que la dureza de su superficie de contacto sea muy elevada, en todo caso superior a la de las monedas o fichas a
5 caracterizar. Además, los modos propios de vibración del elemento han de ser tales que no interfieran en modo alguno con los de las monedas a analizar. Una realización posible y no limitativa de este elemento lo constituye un cilindro de acero, cuyo eje mayor se sitúa perpendicular a la dirección de rodadura de la moneda.

También preferiblemente, dicho al menos primer sensor de una onda acústica
10 se sitúa en alguna de las paredes laterales del camino de paso, y a una distancia del punto de impacto entre la moneda y el elemento de impacto, no superior al diámetro de la moneda mayor a verificar.

En la constitución del dispositivo de la invención que comprende al menos un primer y un segundo sensor de una onda acústica, preferiblemente éstos se sitúan en
15 alguna de las paredes laterales del camino de paso, y a una distancia del punto de impacto entre la moneda y el elemento de impacto, no superior al diámetro de la moneda mayor a verificar.

Más preferiblemente, dichos al menos, primer sensor y segundo sensor consisten en un micrófono.

Preferiblemente, los medios de análisis conjunto comprenden medios de combinación de dichas señales eléctricas y medios de cancelación de las señales eléctricas comunes a dichos, al menos, primer sensor y segundo sensor.
20

Preferentemente, se utiliza como referencia útil para conocer el instante de comienzo de las vibraciones y del sonido de la moneda a analizar, una magnitud
25 cinemática o eléctrica asociada al impacto de la moneda con el elemento de impacto.

Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un selector de monedas que comprende una entrada para las monedas y una carcasa que define un camino de paso para las monedas, y caracterizado porque comprende un dispositivo para la obtención de características físico-mecánicas de una moneda para su verificación
30 según una cualquiera de las realizaciones preferidas que se definen en lo anterior.

Para los dispositivos descritos, el principio en el que se apoya la presente invención es que el sonido producido por la moneda tiene su origen en los modos de vibración de la misma y que éstos dependen de forma unívoca de la forma geométrica y dimensiones de las mismas, de su elasticidad y de su densidad. La forma en que
35 estos modos de vibración, y por tanto el sonido, se excitan y evolucionan a lo largo del

tiempo dependen además de la forma en que se produce el impacto, y del medio de propagación. A lo largo de esta descripción se entenderá la palabra sonido de forma extensiva, incluyendo aquellas señales propagadas a través del aire sean o no audibles al oído humano. Partiendo de este principio, mediante el dispositivo de esta invención se consigue:

- 5 - Suprimir otros sonidos ajenos a los emitidos por la moneda tras el impacto correcto, que pueden ser debidos a impactos no deseados, tanto por la propia moneda como por elementos situados en el camino de rodadura de la misma, o bien debidos a las vibraciones tras el impacto de otros elementos del propio selector.
- 10 - Cancelar, minimizar o compensar los sonidos ajenos a los emitidos por la moneda tras el impacto correcto mediante el uso de al menos dos micrófonos dispuestos en las proximidades de la moneda y del elemento de impacto y mediante una adecuada adquisición y procesamiento de señal.
- 15 - Conseguir un sonido lo más regular posible para una moneda dada, mejorando las condiciones de estabilidad de la moneda cuando impacta con el elemento deseado.
- Determinar con precisión el instante del impacto sobre el elemento dispuesto para ello y que da origen al sonido de la moneda en condiciones controladas.
- 20 - - Adquirir, y subsiguientemente procesar, la información del sonido de la moneda con una buena resolución espacial y temporal.

De este modo, se dispone de unas señales no contaminadas por otros factores que no sean los que directamente dependen de las propiedades físico-mecánicas de las monedas, lo que permitirá apreciar pequeñas variaciones en cualquiera de ellas: dimensiones debidas a la acuñación, o elasticidad y densidad debidas al empleo de otros materiales.

Para lograr este fin, y como ya se ha descrito anteriormente, de acuerdo con una realización preferida de la invención, el dispositivo de la invención comprende un elemento de impacto que, a diferencia de otras invenciones descritas, no se encuentra solidariamente unido a la carcasa sino que está libre, en una configuración "flotante, pudiendo desplazarse respecto de la misma al menos en una dirección preferente. Dicho elemento deberá sobresalir ligeramente en el camino de rodadura de modo que cuando la moneda impacte con él deberá desplazarse en la dirección posible, permitiendo el paso subsiguiente de la moneda, y volviendo a continuación a su

posición de reposo mediante algún mecanismo como, por ejemplo, unos flejes elásticos o un resorte tipo muelle. El objetivo de esta disposición libre del elemento de impacto es el de evitar que la vibración producida en él por la moneda se propague a toda la carcasa produciendo sonidos que enmascaren al deseado. De otra parte, esta
 5 disposición facilita enormemente la determinación del instante preciso en el que se inicia el sonido deseado, y no otro, utilizando sensores de tipo piezoeléctrico, óptico, eléctrico u otros que determinen el movimiento, velocidad o aceleración del elemento de impacto. El dispositivo descrito puede disponer en su caso de cualquiera de este tipo de sensores.

10 El dispositivo de la invención comprende, además, al menos un sensor de una onda acústica, preferentemente un micrófono, que ha de estar situado próximo al elemento de impacto , a una distancia no superior al diámetro de la moneda mayor a analizar, desde el punto de impacto de la moneda con el elemento. Por tanto, este sensor de una onda acústica estará próximo a la moneda en el instante en que se
 15 produce dicho impacto. Tras el impacto, la onda sonora producida por la moneda es diferente a lo largo del tiempo en los dos lados del canal, por lo que el sonido recogido también lo será. Por esa razón el análisis subsiguiente de la señal, aún conteniendo la misma información, ha de ser diferente.

De acuerdo con esta invención, el elemento sensor, esto es, el micrófono,
 20 podrá situarse en cualquiera de los dos lados del canal e incluso en los dos si se desea utilizar de forma combinada la información proporcionada por los mismos. Entendemos como micrófono cualquier dispositivo que permita captar ondas propagadas en el aire, ya sean audibles por humanos o no.

Además de ello, y dadas las dimensiones del canal, pequeñas variaciones en la
 25 posición del micrófono, incluso en un mismo lado, sufren retardos en la propagación del sonido que pueden ser del orden del periodo de algunas de las frecuencias propias, a lo que se une el propio movimiento de la moneda mientras dura la señal sonora. Por tanto, y para un mismo impacto, pueden llegar a observarse evoluciones en el tiempo diferentes en micrófonos situados muy próximos. El dispositivo de la
 30 invención contempla también la posibilidad de incorporar más de un micrófono en un mismo lado del canal, dado que dicho sonido tiene propiedades asociadas a cada punto de medida.

La disponibilidad de la información de más de un micrófono permite:

- Por un lado, enfatizar la información propia de los modos propios de
 35 vibración de la moneda, a través de su diferente evolución temporal

percibida en cada uno de estos micrófonos

- Cancelar o compensar otras señales no deseadas y que aparecen de forma común en todos ellos como por ejemplo vibraciones residuales producidas en la propia carcasa, sonidos producidos externamente y que podrían confundir al dispositivo si tuvieran frecuencias próximas a las de las monedas, sonidos generados por la moneda en su rodadura en puntos alejados de la zona de detección.

5

La utilización de más de un micrófono puede resultar especialmente útil cuando, por limitaciones de tipo mecánico, no es posible disponer de un elemento de impacto completamente libre. En este caso el uso de varios micrófonos permite compensar, tal como es el objetivo de esta invención, otras señales sonoras no provenientes directamente de la moneda sino de la carcasa.

10

Si bien el dispositivo descrito puede llevarse a cabo en cualquier punto del canal del selector, se obtienen mejores resultados de discriminación cuando éste se monta en una zona en la que el movimiento de la moneda se desarrolla de forma estable, dado que en este caso las condiciones de impacto son mucho más homogéneas para una moneda dada. Por tanto, preferiblemente, el elemento de impacto junto con el micrófono o micrófonos se disponen al final de la rampa de rodadura de las monedas.

15

Una realización preferente de la invención sería aquella en la que el elemento sobre el que impacta la moneda se sitúa en una de las paredes laterales del canal de rodadura, de modo que la moneda golpee en el borde de su canto, minimizando la superficie de contacto.

20

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

30

La Figura 1 muestra una primera realización del dispositivo de la presente invención con una disposición del elemento de impacto libre sobre el camino de rodadura situado en una de las paredes laterales del canal; se muestra el instante justo anterior al impacto de la moneda. La Figura 2 muestra la misma disposición y realización que la figura 1, pero en momentos posteriores al impacto de la moneda y con el elemento libre desplazado para permitir el paso de la moneda.

35

La Figura 3 muestra una realización similar a la mostrada en la figura 1, pero utilizando dos micrófonos a cada lado de la carcasa.

La Figura 4 muestra las señales obtenidas con el montaje de la Figura
5 1. La Figura 5 muestra las señales que se obtienen para el montaje de la Figura
3.

La Figura 6 muestra la señal obtenida como diferencia entre las dos señales de la Figura 4.

La Figura 7 muestra la señal obtenida de la diferencia entre las dos señales de
10 la Figura 5.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

La Figura 1 muestra una posible realización del dispositivo de la presente invención en el caso de incorporar éste un micrófono 10 o dos micrófonos 10, 10'.

En esta figura 1 se muestra una porción 1 de un selector de monedas, en la
15 que se ven, como elementos conocidos en un selector, la carcasa del selector con sus dos paredes laterales 3, 3' que definen un camino de paso 4 de las monedas 5. En este caso el dispositivo cuenta con dos micrófonos 10, 10', uno en cada pared lateral, y un elemento de impacto 6, que se sitúa de forma libre sobre una de las paredes del selector.

20 De acuerdo con la realización preferida descrita en la figura 1, el elemento de impacto 6 es una masa cilíndrica de acero.

En la posición mostrada en esta figura 1, la moneda 5 no ha golpeado todavía con el elemento de impacto 6.

Se ha mostrado esquemáticamente la dirección de paso de la moneda
25 mediante la flecha M, y la dirección del movimiento del elemento de impacto sobre el que impacta dicha moneda mediante la flecha E; mediante "A" y "B" se indican las posiciones para el montaje de uno o dos micrófonos.

Tras el impacto, tanto la moneda 5 como el elemento de impacto 6 sufrirán un desplazamiento lateral debido a la fuerza de reacción como se muestra en la Figura 2.
30 En este instante, la moneda comenzará a vibrar a sus frecuencias propias, que dependerán de su geometría, masa y módulo elástico. Como es lógico el elemento de impacto también vibrará y emitirá una señal acústica correspondiente a sus modos de vibración, pero para evitar posibles interferencias con las señales provenientes de las monedas, se eligen las dimensiones y materiales para que no interfieran en las bandas
35 de frecuencias de interés de las monedas. Como realización preferente, se elige una

frecuencia de resonancia para el elemento de impacto sustancialmente superior a la de las monedas a validar, que incluso puede ser superior a la de la respuesta del micrófono utilizado, con lo que a todos los efectos es como si no existiera. Esta característica no representa ninguna limitación, ya que no hay problema para superar
 5 con una masa cilíndrica de acero la frecuencia de resonancia de 70 KHz, mientras que para las monedas las frecuencias de interés están por debajo de los 35 KHz y los micrófonos actualmente utilizados presentan una fuerte atenuación por encima de 40 KHz.

10 Caso de utilizarse un único micrófono y el elemento de de impacto libre en al menos una dirección, como se ha descrito anteriormente, es indiferente la elección de la posición "A" o "B" para los micrófonos, puesto que el comportamiento es similar.

Caso de que el elemento de impacto no estuviera libre, sería conveniente elegir la posición "A", ya que las vibraciones conducidas a través de la carcasa llegarán más amortiguadas a la posición "A" que a la "B".

15 En la Figura 4 se muestran las señales As y Bs obtenidas por los micrófonos 10 y 10' en las posiciones A y B, respectivamente, con el montaje mostrado en la Figura 1. Y en la Figura 5 se muestran las señales As y Cs obtenidas por los micrófonos 10 y 10" en las posiciones A y C, respectivamente, con el montaje mostrado en la Figura 3.

20 Si se montaran dos micrófonos, uno en "A" y otro en "B", como la señal acústica proveniente de la moneda llega desfasada aproximadamente 180° a la posición "B" respecto de la posición "A", como se aprecia en la Figura 4, mientras que otras señales no deseadas como sonidos debidos a la rodadura de la moneda o procedentes de otras fuentes externas, llegan en su mayoría en fase, si se realiza una operación lineal entre las señales de ambos micrófonos, como por ejemplo la
 25 sustracción, se consigue una mejora importante en la señal obtenida de la moneda respecto al ruido.

En la Figura 6 se muestra la señal As-Bs obtenida por sustracción entre las señales proporcionadas por los micrófonos 10, 10' situados en las posiciones "A" y "B", respectivamente, para una moneda de 2 Euros. Caso de incorporarse dos o más
 30 micrófonos, la realización preferente se muestra en la Figura 3, en la que se han representado cuatro posiciones "A", "B", "C" y "D" para los micrófonos 10, 10', 10", 10"', respectivamente. Con dos micrófonos ya se ha descrito una realización preferente en el apartado anterior. Otra realización preferente también con dos micrófonos es la correspondiente a las posiciones "A" y "C" o a las "B" y "D", como se
 35 representa en la Figura 4. En estos dos casos, los micrófonos se disponen

preferentemente en una línea paralela al desplazamiento de la moneda. Si uno de ellos se dispone próximo al borde exterior de la moneda y el otro en una posición más centrada con la moneda, siempre relacionándose con el punto en el que la moneda entra en contacto con el elemento de impacto, se ha constatado que ambos
5 micrófonos proporcionan señales diferentes, según puede verse en la Figura 5.

Una diferencia que se ha observado, durante los primeros instantes de tiempo tras el impacto, consiste en que la señal del micrófono próximo al borde de la moneda realza la frecuencia de resonancia más baja, mientras que la del que se sitúa hacia el centro de dicha moneda es más sensible al modo o modos de resonancia de
10 frecuencias más elevadas. Al igual que el caso anterior, una combinación lineal de ambas señales es muy eficaz para la reducción de señales ajenas a las emitidas por la moneda y además en el caso de utilizar las señales de los micrófonos dispuestos en el mismo lado del canal, se obtendrá una mayor información de los diferentes modos de resonancia de la moneda.

15 En la Figura 7 puede verse la señal As-Cs obtenida por sustracción entre las señales proporcionadas por los micrófonos 10 y 10" correspondientes a las posiciones "A" y "C", respectivamente, para la moneda de 2 Euros.

La utilización de dos micrófonos situados en la misma pared del paso de la moneda tiene la ventaja además de la reducción de ruido, de permitir caracterizar la
20 moneda en un breve intervalo de tiempo y de espacio recorrido por la moneda. Caso de pretender hacer el mismo análisis con un único micrófono, se precisa realizar el estudio de las vibraciones de la moneda durante el tiempo necesario para que la moneda se desplace frente al micrófono al menos una distancia equivalente a la separación entre dichos micrófonos. A la velocidad típica de rodadura de una moneda,
25 unos 30 cm/s y para una separación entre los micrófonos de 1 cm., el tiempo es de 33 ms., excesivo en selectores de monedas en los que la compuerta de aceptación o rechazo de las monedas está en las proximidades de los sensores y por lo tanto el tiempo de análisis debe reducirse todo lo posible.

Como es lógico, además de las disposiciones descritas, enfrentados a ambos
30 lados del canal y adyacentes en el mismo lado del canal, también son posibles las posiciones cruzadas, es decir, "A" y "D" o "B" y "C", pudiendo ser de utilidad dependiendo del dispositivo en concreto sobre el que se incorpore, especialmente del espacio disponible en relación con otros sensores o mecanismos presentes.

El montaje de tres o cuatro micrófonos en las situaciones descritas, daría como
35 resultado la suma de características o ventajas descritas en las diferentes

realizaciones descritas.

Las señales de dos o más micrófonos pueden combinarse también mediante procesos no lineales, como de correlación, con la finalidad de obtener una señal representativa de la moneda en curso.

5 Las señales individuales de uno o más micrófonos o la obtenida aplicando procedimientos lineales o no lineales, se procesarán según técnicas conocidas para la obtención de determinados parámetros representativos de la moneda en curso, que posteriormente serán comparados con los representativos de las monedas admisibles para determinar su validez.

10 Las señales se analizarán bien por procedimientos analógicos basados en bancos de filtros, medida de energía en diferentes bandas y su evolución en el tiempo, detección de valores de pico, medida del valor eficaz, etc., o bien por tratamiento digital de señal, calculando a partir de la señal muestreada valores en el dominio del tiempo tales como máximos, mínimos, puntos de inflexión, pasos por cero, envolvente
15 y en el de la frecuencia otros valores como: frecuencias propias, constantes de amortiguamiento, anchos de banda. Típicamente este tipo de cálculos se llevarán a cabo mediante un Procesador Digital de Señal (DSP).

Para utilización de estas técnicas, es conveniente determinar con precisión el origen de tiempos o lo que es lo mismo el instante en el que la moneda choca contra el
20 elemento de impacto y comienza a generarse la señal acústica útil. Como se ha explicado, la utilización de un elemento de impacto libre en al menos un eje, tiene como ventaja la baja transmisión de vibraciones al resto del selector tras el impacto de la moneda. El micrófono dispuesto en las proximidades de la moneda, recibe un elevado nivel de señal de la moneda con relación al ruido generado, siendo por lo
25 tanto muy sencilla la determinación precisa del instante del impacto. Adicionalmente también podría utilizarse un acelerómetro solidario al elemento de impacto para determinar dicho instante. En el caso de no utilizar una masa libre como elemento de impacto, puede utilizarse un sensor de vibraciones o bien dos micrófonos, que como ya se ha explicado, una combinación de sus señales reduce el ruido de forma
30 importante, consiguiendo por lo tanto enfatizar el sonido proveniente de la moneda respecto al ruido indeseado.

En cuanto a la clasificación de la moneda dentro de las monedas válidas admisibles o su rechazo, pueden emplearse cualquiera de los procedimientos conocidos, como la comparación directa con valores admisibles, o la utilización de
35 algoritmos basados en Redes Neuronales o en Lógica Borrosa (Fuzzy Logic).

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de verificación de monedas, especialmente destinado a ser montado en un selector, comprendiendo el selector una carcasa con dos paredes laterales (3,3') que define un camino de paso (4) para la moneda (5) a verificar,

5 - en cuyo camino se sitúa un elemento de impacto (6), que tiene una posición inicial de reposo en la que dicho elemento de impacto está al menos parcialmente introducido en dicho camino, de modo que la moneda golpea contra dicho elemento de impacto en su recorrido por el camino de paso, estando dicho elemento de impacto (6) configurado de forma que, tras el golpe, permite el paso subsiguiente de la moneda y después vuelve a su posición inicial de reposo, el elemento de impacto (6) teniendo una dureza superior a la dureza máxima de una moneda (5) dentro de un grupo de monedas a verificar, comprendiendo el dispositivo

15 - al menos un primer sensor (10) de una onda acústica producida por el golpe de la moneda sobre el elemento de impacto, que comprende medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica,

caracterizado por que

20 - el elemento de impacto (6) es un cilindro de acero que se sitúa en una de las paredes laterales (3,3') de la carcasa del selector y no solidariamente unido a dicha carcasa con libertad de movimiento respecto a dicha carcasa según al menos una primera dirección, y **porque**

- la frecuencia de resonancia del elemento de impacto (6) excede 70 KHz;

- el eje mayor de la masa cilíndrica se sitúa perpendicular a la dirección de rodadura de la moneda.

25

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo comprende al menos un segundo sensor (10') de una onda acústica que comprende medios de conversión de la onda acústica en una señal eléctrica, y medios de análisis conjunto de las señales eléctricas de dichos al menos, primer sensor y segundo sensor (10, 10').

30

3.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho al menos primer sensor de una onda acústica se sitúa en alguna de las paredes (3, 3') laterales del camino de paso, y a una distancia del punto de impacto

entre la moneda y el elemento de impacto, no superior al diámetro de la moneda mayor a verificar.

4.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos al menos primer y segundo sensores (10, 10') de una onda acústica se sitúa en alguna de las
5 paredes (3, 3') laterales del camino de paso, y a una distancia del punto de impacto entre la moneda y el elemento de impacto, no superior al diámetro de la moneda mayor a verificar.

5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 4, caracterizado porque dichos medios de análisis conjunto comprenden medios de combinación de
10 dichas señales eléctricas y medios de cancelación de las señales eléctricas comunes a dichos, al menos, primer sensor y segundo sensor.

6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 4-5, caracterizado porque dichos al menos, primer sensor y segundo sensor comprenden/consisten en un micrófono.

7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se utiliza como referencia útil para conocer el instante de comienzo de las vibraciones y del sonido de la moneda a analizar, una magnitud cinemática o eléctrica asociada al impacto de la moneda con el elemento de impacto.
15

8.- Selector de monedas que comprende una entrada para las monedas y una carcasa que define un camino de paso (4) para las monedas, caracterizado porque
20 comprende un dispositivo de verificación de monedas según cualquiera de las reivindicaciones 1-7.

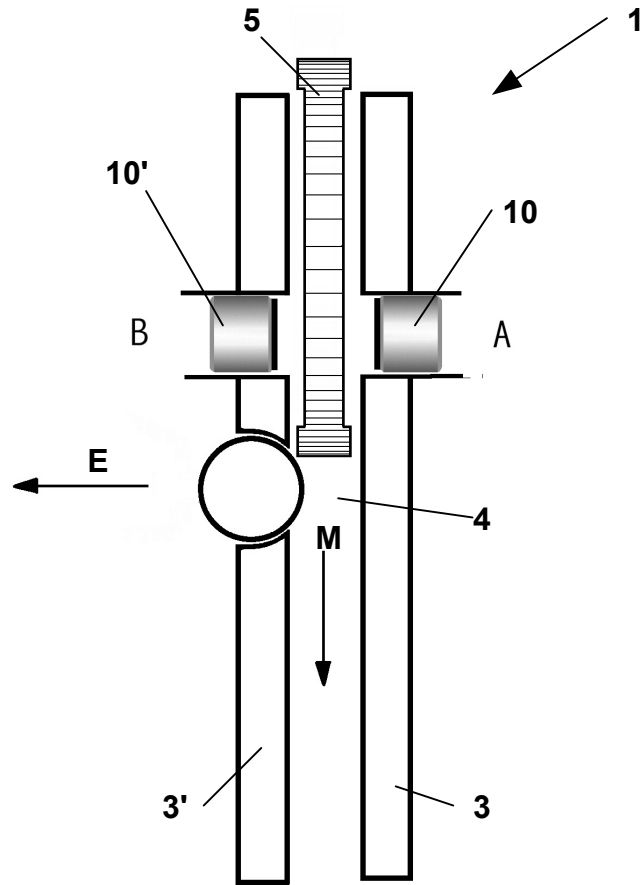


FIGURA 1

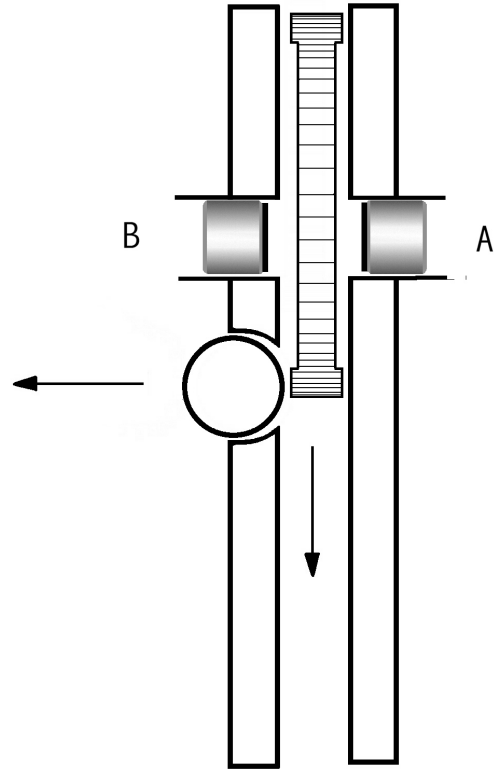


FIGURA 2

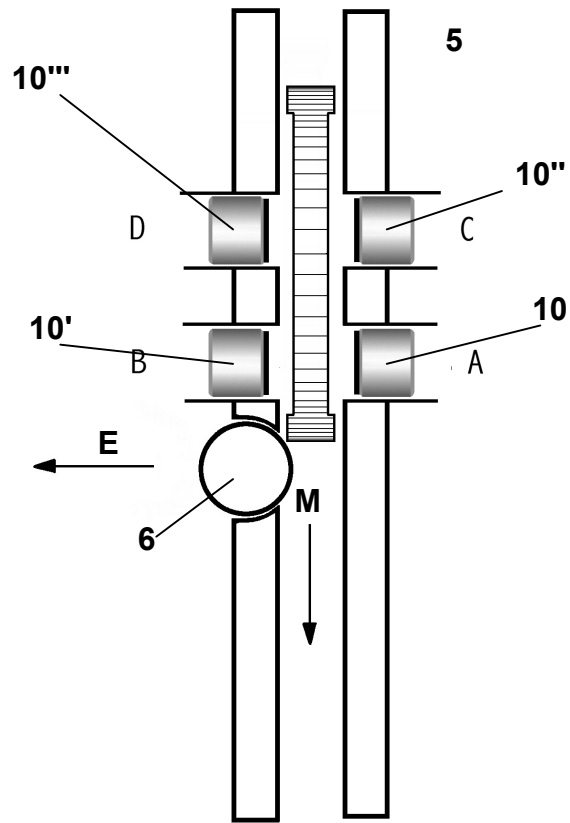


FIGURA 3

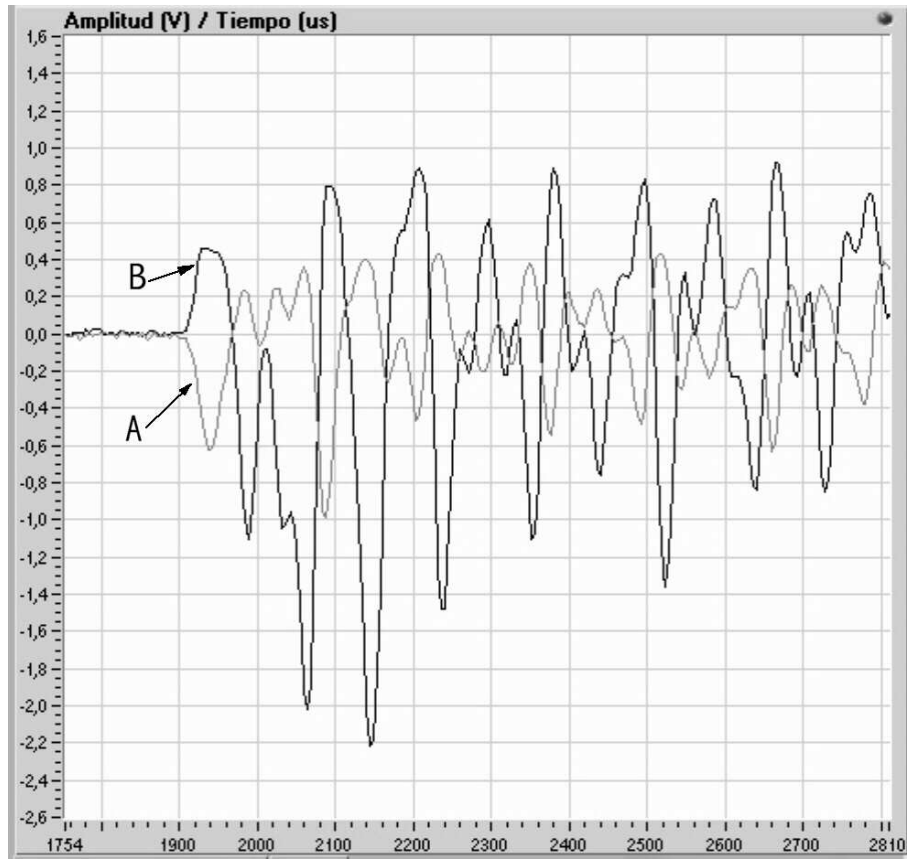


FIGURA 4

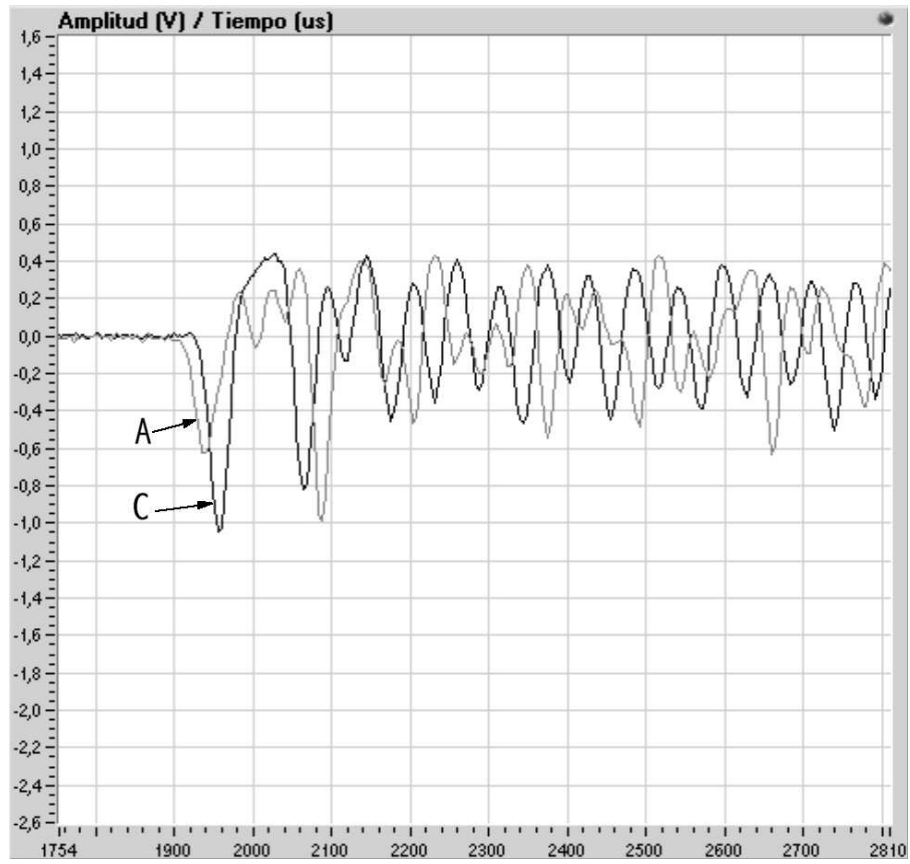


FIGURA 5

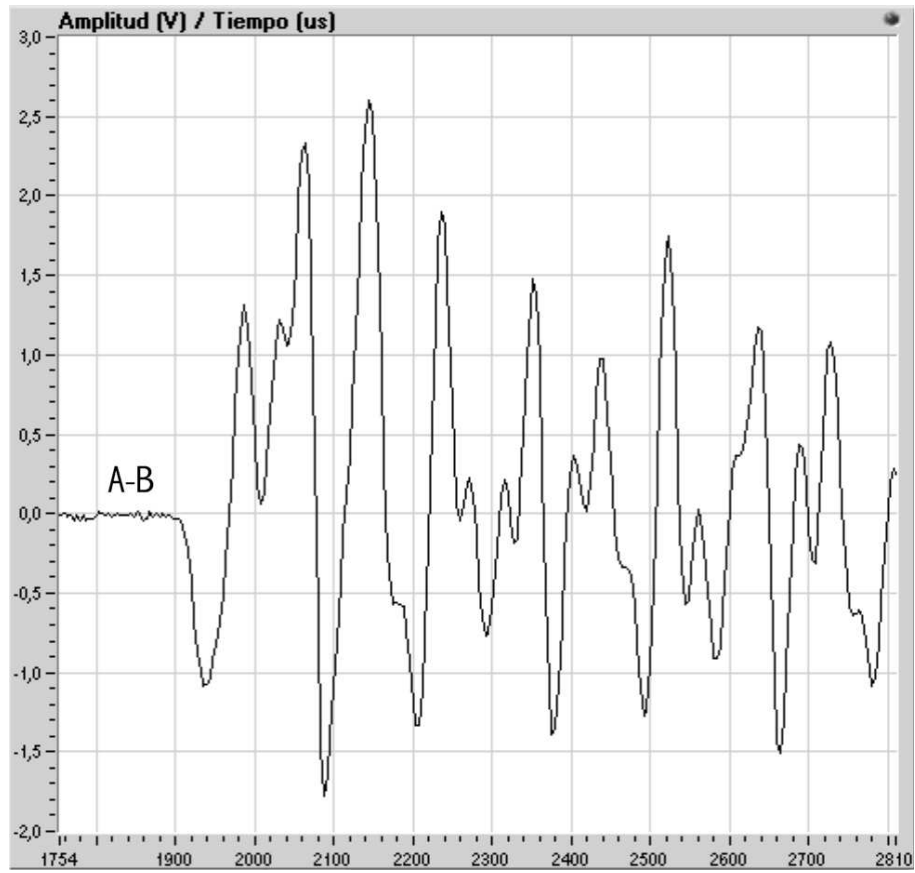


FIGURA 6

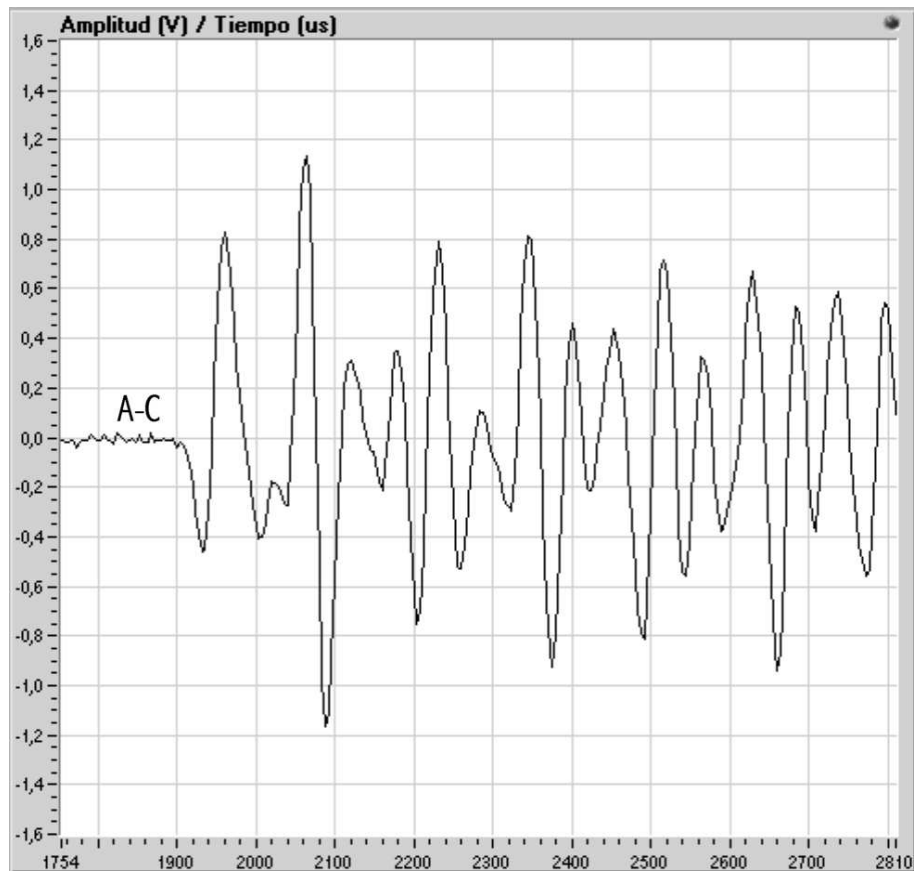


FIGURA 7



- ②① N.º solicitud: 201230386
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.10.2002
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G07F5/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5226520 A (PARKER DONALD O) 13.07.1993, columna 3, líneas 21-26; columna 4, líneas 9-39; columna 6, líneas 36-38; figuras 1-4.	1-8
A	GB 1196034 A (SIEMENS AG) 24.06.1970, todo el documento.	1-8
A	EP 0318229 A2 (PLESSEY TELECOMM) 31.05.1989, página 3, línea 55 – página 4, línea 57.	1-8
A	DE 19503765 C1 (NAT REJECTORS GMBH) 02.05.1996, columna 2, líneas 42-68; figura 1.	1-8
A	EP 1083524 A2 (JOFEMAR SA) 14.03.2001, columna 5, líneas 47-55; figura 6.	1-8
A	GB 1293975 A (TICKET EQUIPMENT LTD) 25.10.1972, página 2, líneas 85-93.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p>Fecha de realización del informe 20.12.2013</p>	<p>Examinador D. Cavia del Olmo</p>	<p>Página 1/5</p>
---	--	------------------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G07F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.12.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5226520 A (PARKER DONALD O)	13.07.1993
D02	GB 1196034 A (SIEMENS AG)	24.06.1970
D03	EP 0318229 A2 (PLESSEY TELECOMM)	31.05.1989
D04	DE 19503765 C1 (NAT REJECTORS GMBH)	02.05.1996
D05	EP 1083524 A2 (JOFEMAR SA)	14.03.2001
D06	GB 1293975 A (TICKET EQUIPMENT LTD)	25.10.1972

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento del estado de la técnica más próximo al objeto de la solicitud reivindicado. Siguiendo la redacción de la reivindicación independiente, D01 describe un dispositivo de verificación de monedas (ver columna 4, líneas 9 a 31) que se encuentra montado en una carcasa (ver columna 3, líneas de la 21 a la 26 y figura 1) y que presenta un camino de paso (25) para la moneda a verificar definido por paredes laterales (figuras 1 a 4).

En el camino de paso se ubica un elemento de impacto o protuberancia (45) que vuelve a su posición inicial (pivotando bajo la acción de la gravedad: ver columna 4, líneas 32 a 39 y figuras 2 y 3) después de permitir el paso de la moneda. El elemento de impacto está constituido por un material más duro que el material del cual están hechas las monedas (se trata de un elemento de resorte y, por tanto, es un material duro que no se deforma plásticamente y que puede ser tan duro como el acero y desde luego más duro que las monedas).

El elemento de impacto es una masa cilíndrica situada en una pared lateral del camino de paso y con libertad para entrar y salir del camino de paso (se aprecia la forma cilíndrica del elemento de impacto en las figuras 2-4 así como el brazo (44) asociado al elemento de impacto). El brazo (44) es fino y flexible de modo que, al chocar las monedas contra el elemento de impacto (45) éste pivota libremente y se considera que no está firmemente unido a la carcasa lo que evita vibraciones en la misma.

Un sensor acústico (40) o micrófono convierte la respuesta acústica de la moneda en señal eléctrica (ver columna 4, líneas 20-24 y columna 6, líneas 36 a 38).

Con respecto a la reivindicación independiente número 1, y teniendo en cuenta el contenido de D01, se considera que las principales diferencias entre D01 y R1 son las que se comentan a continuación:

- En D01 no se menciona explícitamente que el elemento de impacto sea de acero ni que su frecuencia natural esté por encima de los 70kHz.

En este sentido, el elemento de impacto está constituido por un resorte (ver columna 4, línea 34) que, tal y como deduciría un experto en la materia sin aplicación de actividad inventiva, suele estar hecho de acero por tratarse de un material duro que no se deforma plásticamente y, por tanto, idóneo como resorte y muy empleado para este fin dentro del sector técnico en cuestión tal y como se aprecia en el documento D06 (ver página 2, líneas 85 a 93).

De acuerdo con D01, la respuesta acústica de la moneda es captada por el sensor de forma inmediata (ver columna 4, líneas 40-46). Inevitablemente, la señal acústica que pueda generar el elemento de impacto tras el impacto con la moneda también será captada inmediatamente. Por tanto, resulta obvio para el experto en la materia, que la frecuencia natural de las monedas a verificar y la frecuencia natural del elemento de impacto deben ser diferentes a fin de distinguir las monedas genuinas de las que no lo son. Por tanto, el experto en la materia seleccionaría un material para el elemento de resorte con frecuencias por encima o por debajo de las de las monedas a analizar. Esta selección no requiere de la aplicación de actividad inventiva.

Es de esperar que un elemento de impacto grueso y rígido como el descrito en D01 tenga frecuencias naturales por encima de las de las monedas. En este sentido, se recomienda la lectura del documento D03 en el que se mencionan frecuencias de vibración de las monedas de hasta de los 50kHz (ver página 3 línea 55 a página 4, línea 57). El experto en la materia deduciría sin la aplicación de actividad inventiva que frecuencias naturales del elemento de impacto por encima de los 60kHz serían adecuadas para evitar la interferencia. De la selección particular de un valor de frecuencias por encima de los 70kHz no se deriva ninguna ventaja en particular más allá de las mencionadas anteriormente.

Obviamente, el material del que está hecho el elemento de impacto (acero) así como su rigidez influyen en la frecuencia natural resultante. Sin embargo, se considera que las diferentes opciones posibles son ligeras variantes constructivas que el experto en la materia seleccionaría según el caso sin la aplicación de actividad inventiva especialmente teniendo en cuenta que la ventaja técnica se prevé fácilmente: influir en la frecuencia natural del elemento de impacto.

- El eje mayor de la masa cilíndrica se sitúa perpendicular a la dirección de rodadura de la moneda. De esta forma, el contacto entre el elemento de impacto y la moneda es mayor (en D01 resulta inclinado, sesgado) y tiende a detener el movimiento de la moneda lo que provoca una mayor interacción. Sin embargo, la señal generada no es mejor (más clara, más fuerte) que en el caso descrito en D01. Por otro lado, la disposición perpendicular del eje del cilindro no viene a solventar ningún problema técnico y carece de ninguna otra interacción con el resto de características técnicas (material, frecuencia natural, etc...) por lo que, en definitiva, se considera una opción de diseño carente de actividad inventiva.

- En D01 las monedas caen por una tolva en vez de rodar por un camino de paso. Es habitual dentro del sector técnico de los verificadores de monedas que se presenten pistas de rodaje o rampas por las cuales descienden las monedas [ver los documentos D04 (columna 2, líneas 42-68 y figura 1) y D05 (columna 5, líneas 47-55 y figura 6)] que incluyen un elemento de impacto dispuesto para golpear las monedas que ruedan por una rampa. Cuando las monedas descienden por una rampa se genera ruido producido por la rodadura lo que no contribuye a generar una señal de calidad. Por otro lado, no existe sinergia entre este aspecto y cualquiera de las características técnicas comentadas hasta el momento (material y frecuencia del elemento de impacto, etc...). Es decir, no se deriva ningún efecto técnico apreciable de esta diferencia por lo que se considera una opción de diseño que no aporta actividad inventiva.

Por tanto, en base a lo anterior, se considera que R1 carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley de Patentes.

Por lo que respecta a la reivindicación dependiente número 2, ésta introduce un segundo sensor que no aparece descrito en D01. El efecto técnico que se deriva de esta diferencia permite mejorar la calidad en la verificación de la moneda al aportar más información (la recogida por dos sensores en vez de uno solo). Esta diferencia se considera una ligera variante constructiva que no implica actividad inventiva puesto que la ventaja técnica que introduce (más información) resulta evidente para el experto en la materia. En este sentido, el documento D02 (ver resumen) describe un dispositivo verificador de monedas que incluye dos micrófonos (uno a cada lado de la moneda a verificar) de forma que las señales producidas por cada uno de ellos se procesan conjuntamente. Por tanto, en base a lo anterior, se considera que D02 carece de actividad inventiva del mismo modo que la reivindicación independiente de la cual depende.

En relación a las reivindicaciones dependientes números 3 y 4, se considera que éstas carecen de actividad inventiva puesto que resulta obvio para el experto en la materia situar el sensor acústico a una distancia del punto de impacto adecuada para la detección de la onda sonora (cerca). Dicha determinación de la distancia no implica actividad inventiva.

La reivindicación dependiente R5 introduce la posibilidad de combinar o cancelar las señales eléctricas detectadas por alguno de los dos sensores reivindicados. El efecto técnico que se deriva de esta diferencia permite obtener mayor información acerca de las características de la moneda, su orientación en el momento de impactar, etc... Sin embargo, esta característica técnica se considera una ligera variante constructiva que el experto en la materia se plantearía para el caso en cuestión sin la aplicación de actividad inventiva especialmente teniendo en cuenta que las ventajas que se derivan se prevén fácilmente y que, desde el punto de vista técnico, la opción de activar o cancelar señales para su análisis no implica tampoco actividad inventiva.

El uso de micrófonos en los dispositivos verificadores de monedas es ampliamente conocido dentro del campo técnico en cuestión por lo que se considera que R6 carece de actividad inventiva.

En R7 se reivindica el uso de una referencia útil (magnitud cinemática o eléctrica) para conocer el instante de comienzo de las vibraciones. A pesar de que en D01 no se describe una referencia de este tipo, resultaría obvio para el experto en la materia establecer un parámetro de corte a partir del cual se considera que se ha producido el impacto de una moneda y, por tanto, debe analizarse la señal. En consecuencia, se considera que R7 carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley de Patentes.

Los elementos técnicos reivindicados en R8 carecen de actividad inventiva.