

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 089**

51 Int. Cl.:

G07D 5/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2011** **E 11153595 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017** **EP 2355055**

54 Título: **Dispositivo de reconocimiento de monedas**

30 Prioridad:

10.02.2010 DE 102010007586

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

24.01.2018

73 Titular/es:

**NGZ GELDZÄHLMASCHINENGESELLSCHAFT
MBH & CO. KG (100.0%)
Ludwig-Erhard-Ring 8
15827 Dahlewitz, DE**

72 Inventor/es:

VÖGLER, THOMAS

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 651 089 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de reconocimiento de monedas

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de reconocimiento de monedas para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad, automáticamente, de diferentes monedas con al menos un sensor de remanencia para detectar una remanencia magnética de una moneda, estando dispuesto un medio de magnetización para la magnetización previa de la moneda en el trayecto de transporte de moneda antes del sensor de remanencia. Por lo demás, la presente invención se refiere a un procedimiento para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad, automáticamente, de diferentes monedas, en el que se detecta una señal de remanencia de una moneda.

10 Se conocen aparatos para contar monedas, clasificadores y/o verificadores así como procedimientos del tipo mencionado anteriormente. Así, el documento DE 43 06 858 A1 del mismo solicitante describe, por ejemplo, un dispositivo para validar monedas, en el que una moneda es conducida entre una bobina emisora y una de medición y mantenida allí durante un cierto tiempo de permanencia, lo que conduce a retardos y a una limitación de la velocidad. Con la bobina emisora se generan tensiones alternas de diferente frecuencia y se inducen a través de la moneda hacia la bobina de medición. Las tensiones alternas inducidas se registran digitalmente y se comparan con tensiones normales memorizadas de respectivas monedas. Si la tensión inducida coincide con la tensión normal memorizada, se trata de una moneda auténtica, en caso contrario, de una moneda falsa.

20 El documento FR 2.932.593 A1 describe un dispositivo para la verificación de la autenticidad de monedas, las cuales, alojadas en una escotadura de un disco giratorio, se hacen pasar a lo largo de una trayectoria circular por un sensor GMR. El documento US 4.870.360 describe un dispositivo para el reconocimiento de material eléctricamente conductor, el cual, para aumentar la precisión de la medición, aprovecha las propiedades anisotrópicas del efecto magnetorresistivo en capas delgadas. El dispositivo detecta a este respecto la variación del campo magnético debido a una moneda introducida en el campo magnético. En el documento US 4.681.204 se describe un dispositivo para clasificar y contar monedas, en el que pueden magnetizarse previamente monedas mediante un cabezal de inducción, para detectar su remanencia por medio de un sensor de Hall.

25 Una desventaja de los dispositivos y procedimientos conocidos para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad de diferentes monedas magnetizables, por ejemplo con contenido en ferrita, consiste por consiguiente en que miden con demasiada lentitud y/o con precisión insuficiente. Una desventaja adicional en los dispositivos y procedimientos conocidos radica en su propensión al desgaste y a la suciedad.

30 La presente invención se basa, en vista de las desventajas anteriormente mencionadas, en el objetivo de hacer que los dispositivos y procedimientos conocidos para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad de monedas magnetizables sean más rápidos, más fiables y, al mismo tiempo, más resistentes al desgaste así como a la suciedad.

35 Este objetivo se consigue en un dispositivo de reconocimiento de monedas mencionado al principio porque el sensor de remanencia (17) comprende un elemento sensor (24) con un eje de sensor (32) y otro elemento sensor (28) con otro eje de sensor (33), estando desplazado el eje de sensor (32) respecto al otro eje de sensor (33) en un ángulo (α).

En un procedimiento mencionado al principio, el objetivo se consigue detectando una señal de remanencia de una moneda.

40 Estas soluciones tienen la ventaja de que monedas, que presentan al menos una región parcial ferromagnética o que son en su totalidad ferromagnéticas, al pasar una vez por un campo de sensor pueden verificarse en cuanto a su autenticidad, sin contacto, con ayuda de un sensor de remanencia. El procedimiento de medición sin contacto del sensor de remanencia reduce su desgaste y ensuciamiento.

45 Por lo que respecta al dispositivo de reconocimiento de monedas mencionado al principio, la solución de acuerdo con la invención puede complementarse y mejorarse a discreción con las siguientes formas de realización adicionales, en cada caso ventajosas en sí mismas.

50 Así, de acuerdo con una primera forma de realización ventajosa de un dispositivo de reconocimiento de monedas de acuerdo con la invención puede estar previsto que el sensor de remanencia esté dispuesto en un trayecto de transporte de moneda, a lo largo del cual puede hacerse avanzar la moneda a una velocidad de transporte predeterminada. El trayecto de transporte de moneda puede especificar una trayectoria de la moneda óptima para la medición. Sobre una trayectoria de movimiento prescrita puede estar garantizado, en particular, que la medición se efectúe siempre a lo largo de una línea diametral, de una línea al menos aproximadamente paralela al diámetro, es decir de una secante o de un arco de círculo a lo largo de una superficie representativa de la moneda. La línea diametral, la secante y el arco de círculo de la moneda se agruparán por motivos de simplicidad en lo sucesivo bajo el término línea de medición, en la medida en que resulte oportuno.

55 Por lo demás, una velocidad de transporte predeterminada, preferentemente en esencia constante, puede mejorar la comparabilidad de diferentes mediciones, porque a lo largo del diámetro de moneda de diferentes monedas se

genera un número esencialmente constante de valores de medición. En otras palabras, una velocidad de transporte constante a lo largo de la línea de medición conduce, con una duración de medición y una tasa de muestreo predefinidas en mediciones consecutivas en monedas del mismo diámetro, a esencialmente siempre la misma cantidad de valores de muestreo, que se sitúan sobre la línea de medición. Por tanto, el trayecto de transporte de moneda a velocidad de transporte predeterminada contribuye a mejorar la precisión de repetición de las mediciones de remanencia, en particular porque las anchuras de señal de los valores de muestreo que faltan sobre la superficie de la moneda pueden mantenerse esencialmente constantes o su variación puede mantenerse lo más reducida posible.

Para hacer avanzar la moneda en el trayecto de transporte de moneda puede estar previsto un elemento de transporte, por ejemplo en forma de un cepillo y/o un plato clasificador, con el que un plano de moneda de la moneda, en el que discurre la línea de medición, puede conducirse esencialmente en paralelo a un plano de sensor del sensor de remanencia a lo largo del trayecto de transporte de moneda por el campo de sensor. Un medio de avance que comprende el elemento de transporte puede mover la moneda tanto en traslación como en rotación. Mediante la disposición del medio de magnetización previa para la magnetización previa de la moneda en el trayecto de transporte de moneda antes del sensor de remanencia es posible magnetizar previamente de manera sencilla la moneda para la medición de la remanencia o para la medición del magnetismo que queda de la magnetización. El medio de magnetización puede incluir un imán permanente y/o un electroimán. La densidad de flujo del medio de magnetización debería estar dimensionada de modo que las monedas magnetizables, que han de someterse a prueba, puedan magnetizarse previamente independientemente de su valor hasta su saturación magnética.

La moneda no presenta a este respecto, ventajosamente, en sí misma ninguna componente de movimiento rotatoria, por lo que al pasar por el campo de medición y/o por el medio de magnetización no gira alrededor de su propio eje. De este modo se evitan repercusiones debido al movimiento propio de la moneda sobre el campo magnético detectado por el sensor de medición o sobre el campo magnético que actúa sobre la moneda.

La medición debería dispararse de manera fiable en cada moneda que atravesase el trayecto de transporte de moneda y permitirse la identificación de la moneda en la señal de medición. Para hacer posible esto, es concebible de acuerdo con una forma de configuración ventajosa adicional que un sensor de disparo para el disparo de la medición esté dispuesto en el trayecto de transporte de moneda antes del sensor de remanencia.

El sensor de disparo puede incluir, por ejemplo, al menos un sensor o interruptor de proximidad. El sensor o interruptor de proximidad puede estar realizado, por ejemplo, como sensor o interruptor de proximidad inductivo, capacitivo y/u óptico. Alternativamente, el sensor de disparo también puede comprender un sensor que pueda servir para la verificación de monedas, como por ejemplo un sensor de grosor o de diámetro o estar constituido por un sensor de este tipo.

Un sensor de disparo que comprende varios sensores puede permitir disparos o determinaciones de posición de alta precisión. Así, por ejemplo dos sensores de proximidad dispuestos uno tras otro a lo largo del trayecto de transporte de moneda pueden ayudar a establecer una posición y/o velocidad exactas de la moneda.

Como alternativa al disparo de la medición mediante el sensor de disparo o una sucesión predeterminada de valores umbral, la medición puede dispararse al superar o no llegar a un valor umbral predeterminado una señal de medición o un valor de medición. En este caso pueden almacenarse de manera intermedia en una memoria intermedia digital una cantidad deseada de puntos de medición que se encuentran temporalmente antes del disparo de la medición y anteponerse en forma de un "disparador previo" (*pre-trigger*) a los valores de medición registrados a partir del disparo del disparador (*trigger*), a fin de detectar en la medida de lo posible toda la señal de remanencia. De acuerdo con la invención, el sensor de remanencia es un sensor magnetorresistivo anisotrópico (sensor AMR). Con este puede medirse una dispersión anisotrópica, es decir dependiente de una dirección espacial, de los respectivos campos magnéticos de las monedas.

Con el fin de detectar una dirección o una variación angular en el campo magnético, está previsto que un sensor de remanencia adicional o su campo de sensor esté girado en un ángulo (α) con respecto al sensor de remanencia o su campo de sensor. Ventajosamente, el sensor de remanencia y el sensor de remanencia adicional están constituidos por un gran número, por regla general cuatro, elementos sensores conectados formando un puente de Wheatstone.

El sensor de remanencia y/o el sensor de disparo pueden protegerse frente a daños, ensuciamiento así como desgaste si se dispone una guía de moneda entre el trayecto de transporte de moneda y el sensor de remanencia y/o sensor de disparo. La guía de moneda debería estar fabricada de un material no ferromagnético, en la medida de lo posible resistente al desgaste y de baja fricción, como por ejemplo acero inoxidable, cerámica o vidrio.

La solución de acuerdo con la invención en el caso del procedimiento mencionado al principio puede mejorarse de acuerdo con una posible primera etapa de procedimiento adicional por que se detecta una anchura y/o amplitud de la señal de remanencia a lo largo de una respectiva línea de medición de las diferentes monedas. La anchura de la señal de remanencia se obtiene en particular a partir de los valores de muestreo que pueden asociarse al diámetro de moneda, los cuales se sitúan sobre la respectiva línea de medición de la moneda.

Para mejorar el procedimiento puede estar previsto, por lo demás, que una duración de tiempo o anchura de la señal

de remanencia se evalúe a un valor de señal de remanencia predeterminado. Así puede observarse, por ejemplo, la duración de tiempo durante la cual la señal de remanencia supera y/o no llega a niveles de señal predeterminados. También es posible la observación de un salto de señal o gradiente de la señal de remanencia.

5 La verificación de una moneda en cuanto a su autenticidad puede mejorarse, por ejemplo, porque la verificación se realiza con ayuda de una diferencia entre un mínimo y un máximo de la señal de remanencia. También puede calcularse una integral de la señal de remanencia en al menos un segmento temporal de la señal de remanencia. La duración de tiempo o anchura, diferencia del salto de señal y/o la integral pueden establecerse con una complejidad de circuitos electrónicos y computacional relativamente reducida.

10 Otra posibilidad de análisis en un procedimiento de acuerdo con la invención consiste en que se establece una correlación entre la señal de remanencia y una señal de remanencia de referencia. Mediante un análisis de correlación de este tipo pueden establecerse semejanzas entre la señal de remanencia y la señal de remanencia de referencia pese al nivel de señal diferente.

15 Para poder analizar un desarrollo de la señal de remanencia recibida desde el sensor de remanencia de la manera más detallada posible, es posible que se registren digitalmente al menos aproximadamente 1000 puntos de medición, aunque preferentemente al menos aproximadamente 2000 o 3000 puntos de medición por moneda. Una tasa de muestreo seleccionada en el registro puede ascender, por ejemplo, a aproximadamente 20, 40, 60 o más kHz. Las tasas de muestreo se determinan en función de los diámetros esperables de monedas y de las velocidades a las que se hacen pasar las monedas por el sensor de remanencia. La tasa de muestreo puede definirse, para una cantidad predefinida de puntos de medición, en función de un tiempo de muestreo o duración de medición. Así, 20 puede obtenerse por ejemplo para 2000 puntos de medición y un tiempo de muestreo de aproximadamente 35 ms una tasa de muestreo en un intervalo de von aproximadamente 50 - 60 kHz. Tales tasas de muestreo pueden requerirse para una velocidad de moneda de por ejemplo aproximadamente 1,2 a 1,6 m/s y un diámetro de moneda de aproximadamente 18 a 20 mm. Para velocidades de moneda superiores (por ejemplo aproximadamente 3 m/s) y/o diámetros de moneda inferiores (por ejemplo aproximadamente 16 mm) pueden requerirse tasas de muestreo 25 superiores.

Según otra posible mejora de un procedimiento de acuerdo con la invención puede estar previsto determinar una velocidad de avance de la moneda y recurrir a la misma para evaluar la señal de remanencia. Por tanto pueden compararse eventuales oscilaciones en la velocidad de transporte de la moneda y comprarse mejor las señales de remanencia de diferentes monedas. Para determinar la velocidad puede usarse, como ya se ha explicado más arriba, al menos un sensor de disparo. 30

Para poder comparar mejor las señales de remanencia de diferentes monedas, las monedas pueden magnetizarse previamente hasta en cada caso su saturación magnética. Debido a que por el sensor de medición solo pasan monedas que están previamente magnetizadas hasta la saturación magnética, a través de la densidad de flujo del campo de remanencia pueden sacarse conclusiones acerca del material ferromagnético de la moneda.

35 A continuación se explica más detalladamente a modo de ejemplo la invención con ayuda de formas de realización ventajosas con referencia a los dibujos. Las formas de realización descritas representan a este respecto únicamente configuraciones posibles, en las que, no obstante, es posible implementar y omitir características individuales, según se han descrito más arriba, unas independientemente de otras. En las explicaciones se mencionan elementos iguales de la invención siempre con los mismos números de referencia, para evitar una descripción innecesariamente repetida. 40

Muestran:

- la figura 1 una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de reconocimiento de monedas de acuerdo con la invención;
- la figura 2 una vista en planta esquemática de una disposición de medición de acuerdo con la invención;
- 45 la figura 3 una vista lateral esquemática de un trayecto de transporte de acuerdo con la invención;
- la figura 4 una vista en planta esquemática de un sensor de acuerdo con la invención;
- la figura 5 un diagrama con datos de medición obtenidos en una disposición de medición de acuerdo con la invención de monedas auténticas y falsas así como monedas extranjeras.

50 En primer lugar se describe un dispositivo de reconocimiento de monedas 1 de acuerdo con la invención haciendo referencia a la figura 1, que muestra un dispositivo de reconocimiento de monedas de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva esquemática. El dispositivo de reconocimiento de monedas 1 está dotado de un depósito de monedas 2 cercado, que en la zona de una interrupción del cerco limita con una abertura de introducción de monedas 3. En una zona de salida de monedas 4 del dispositivo de reconocimiento de monedas 1 están dispuestos una fila de compartimentos de monedas 5 unos al lado de otros, que están asociados en cada caso a un determinado valor de moneda. Por lo demás, el dispositivo de reconocimiento de monedas 1 dispone de un panel de mando 6 y de un medio de visualización 7, en los que un usuario del dispositivo de reconocimiento de monedas 1 55 puede introducir o leer datos o información de uso.

La figura 2 es una vista en planta esquemática de una disposición de medición 8 de acuerdo con la invención en el

dispositivo de reconocimiento de monedas 1 mostrado en la figura 1. La disposición de medición 8 comprende un medio de transporte 9 en forma de un plato de transporte, sobre el que está dispuesto un cepillo de transporte, no representado. El cepillo de transporte está accionado de manera giratoria alrededor de su eje central que forma un punto de giro 10 a una velocidad angular esencialmente constante V_T y transporta a este respecto monedas en líneas de arco de círculo a lo largo del plato de transporte. Un borde del medio de transporte 9 forma un medio de delimitación 11, que impide que una moneda 12 que se encuentra sobre el medio de transporte 9 se aleje, debido a las fuerzas centrífugas provocadas por el movimiento giratorio del medio de transporte de monedas 9, del medio de transporte 9 o de una trayectoria de movimiento deseada.

La moneda 12 es, por ejemplo, una denominada moneda bicolor con una sección central 12a y una sección de borde 12b, que pueden estar compuestas en cada caso por aleaciones metálicas diferentes una de otra, como es el caso por ejemplo en una moneda de dos euros, y que presentan un diámetro interior D_1 o diámetro exterior D_2 . Un radio interior r_1 de la moneda corresponde a la mitad del diámetro interior D_1 . Un radio exterior r_2 corresponde a la mitad del diámetro exterior D_2 .

En la posición mostrada en la figura 2, un borde 13 de la moneda se sitúa en contacto con el medio de delimitación 11 del medio de transporte 9. Un punto central de moneda P_M se sitúa a este respecto en el centro sobre un trayecto de transporte de moneda T_M , que discurre en la dirección de la velocidad angular V_T del medio de transporte 9. Una línea central de moneda M_M que interseca el punto central de moneda P_M discurre tangencialmente al trayecto de transporte de moneda T_M .

A lo largo del trayecto de transporte de moneda T_M está dispuesto un medio de magnetización 14 en forma de un imán permanente, que cubre al menos el diámetro exterior D_2 de la moneda 12, cuando esta pasa por el medio de magnetización 14 en el trayecto de transporte de moneda T_M .

Situado en el trayecto de transporte de moneda T_M por detrás del medio de magnetización 14 está dispuesto un sensor de disparo 15. El sensor de disparo 15 está configurado para detectar la moneda 12 que se aproxima al mismo o que pasa por el mismo en el trayecto de transporte de moneda T_M , a fin de disparar una medición. También puede usarse un sensor de grosor o un sensor de medición de diámetro como sensor de disparo 15.

Colocado en el trayecto de transporte de moneda T_M por detrás del sensor de disparo 15 está dispuesto un soporte de sensor 16, que soporta un sensor de remanencia 17 a una cierta distancia del medio de transporte 9 por encima del medio de transporte 9. En una proyección perpendicular al trayecto de transporte de moneda T_M desde arriba en la dirección del medio de transporte 9 se sitúa una línea central de sensor M_S en el trayecto de transporte de moneda T_M a una cierta distancia a_{SR} con respecto al borde 11 del medio de transporte 9. En su trayectoria del trayecto de transporte de moneda T_M , el punto central de moneda P discurre esencialmente sobre la línea central de sensor M_S o tangencialmente a la misma.

Además, en el borde 11 del medio de transporte 9 está prevista una escotadura 19, a través de la cual puede llegar la moneda 12 al medio de transporte 9 y/o extraerse o caer de la misma. Para llegar al medio de transporte 9, la moneda 12 también puede caer sobre el medio de transporte 9.

Alternativa o adicionalmente a la escotadura 19 puede estar dispuesta una zona de expulsión, en la que están dispuestos medios de expulsión, que pueden abrirse y cerrarse con elementos de apertura, a lo largo de la vía de transporte de moneda T_M . En particular para la clasificación de monedas 12, los múltiples medios de expulsión pueden estar previstos a discreción conforme a la cantidad de tipos de moneda o compartimentos de monedas 5 que sean de esperar. Los medios de expulsión pueden estar asociados en cada caso a un tipo de moneda determinado. Al menos uno de estos medios de expulsión puede estar previsto para descartar (*reject*) monedas falsas, no deseadas y/o desconocidas. Los elementos de apertura pueden estar conformados, por ejemplo, como chapaletas controlables mediante una electrónica de evaluación (no mostrada) del dispositivo de reconocimiento de monedas 1. Los elementos de apertura pueden abrir los medios de expulsión conformados como aberturas en el medio de delimitación 11, cuando una moneda 12 prevista para su expulsión del respectivo medio de expulsión pasa por el medio de expulsión o por su elemento de apertura 18'.

La figura 3 muestra una sección parcial de la disposición de medición 8 representada en la figura 2 en una vista lateral esquemática. Aquí queda claro que el medio de magnetización 14 está dispuesto por debajo del trayecto de transporte de moneda T_M y que el soporte de sensor 16 en forma de placa portadora soporta el sensor de remanencia 17 por encima del trayecto de transporte de moneda T_M , de modo que una distancia vertical d_{SM} entre el sensor de remanencia 17 y la moneda 12 es lo más reducida y constante posible, mientras la moneda 12 pasa por el sensor de remanencia 17 en el trayecto de transporte de moneda T_M . Una dirección de medición Z del sensor 17, en la que se extiende un campo de sensor 22 desde el sensor 17, discurre esencialmente en perpendicular a la dirección del trayecto de transporte de moneda T_M .

El medio de magnetización 14 tiene un primer polo magnético 14a y un segundo polo magnético 14b. El polo magnético 14b está orientado hacia el trayecto de transporte de moneda T_M y dispuesto en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M , de modo que unas líneas de campo magnético 20 que salen desde el mismo o entran en el mismo de un campo magnético 21 discurren al menos por secciones tangencialmente al trayecto de transporte de

moneda T_M o discurren al menos en una zona infinitesimalmente pequeña en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M . Por tanto puede garantizarse que la moneda 12 se magnetice en una orientación o polaridad determinada por el polo magnético 14b orientado, como en el presente ejemplo de realización, al trayecto de transporte de moneda T_M .

5 Por lo demás, la figura 3 muestra que una guía de moneda 9' que especifica el trayecto de transporte de moneda T_M forma un plano de transporte y separa la moneda 12 del sensor 17. La guía de moneda 9' guía la moneda 12 transversalmente a la dirección de medición Z pasando por el medio de magnetización 14 y por el sensor de remanencia 17. El campo magnético 21 así como el campo de sensor 22 penetran en la guía de moneda 9'. La guía de moneda 9' puede estar conformada, por ejemplo, en forma de placa o de disco de un acero inoxidable (V2A),
10 cerámica y/o vidrio u otro material en la medida de lo posible no ferromagnético, que sea resistente al desgaste y que pueda proteger el sensor de remanencia 17 frente a ensuciamientos y daños o aislarlo del trayecto de transporte de moneda T_M .

En la forma de realización mostrada en la figura 3 de la disposición de medición 8 está previsto, de acuerdo con otra posible configuración de un dispositivo de reconocimiento de monedas 1 de acuerdo con la invención, que un medio de magnetización *offset* 14' esté colocado en el sensor de remanencia 17. El medio de magnetización *offset* 14' está realizado por ejemplo como imán permanente en forma de barra y está dispuesto en la dirección de medición Z de modo que el sensor de remanencia 17 se encuentra entre el medio de magnetización *offset* 14' y el trayecto de transporte de moneda T_M . Por tanto, el sensor de remanencia 17 se encuentra dentro del campo magnético del medio de magnetización *offset* y mide un campo magnético *offset*. El medio de magnetización *offset* 14' hace, por tanto, que la señal de medición obtenida mediante el sensor de remanencia 17 se desplace en su amplitud permanentemente u obtenga un desfase (*offset*) constante en caso de ausencia de campo magnético de remanencia de una moneda. Mediante el desplazamiento u *offset* puede evitarse, por ejemplo, que el sensor de remanencia 17 emita tensiones de medición negativas y/o que las tensiones de medición obtenidas puedan mantenerse en un intervalo óptimo para una amplificación y/o evaluación de las señales de medición. La figura 4 muestra una vista en planta esquemática de una superficie de sensor 23 del sensor de remanencia 17 o de su lado superior que apunta en la dirección de medición Z. El sensor de remanencia 17 comprende un elemento sensor 24, que dispone de una alimentación de tensión 25, de una conexión al potencial de tierra 26 y de una derivación de señal de medición 27. Otro elemento sensor 28 dispone de otra alimentación de tensión 29, de otra conexión al potencial de tierra 30 y de otra derivación de señal de medición 31.

30 El elemento sensor 24 tiene un eje de sensor 32 y el otro elemento sensor 28 tiene otro eje de sensor 33. El eje de sensor 32 está desplazado con respecto al otro eje de sensor 33 en un ángulo α . El otro eje de sensor 33 se encuentra en un ángulo α_0 respecto a la línea central de sensor M_S , por regla general en perpendicular o en paralelo a la línea central de sensor M_S . En la forma de realización representada en la figura 4, el ángulo α entre el eje de sensor 32 y el otro eje de sensor 33 asciende a 45° . Por tanto hay disponibles dos señales de medición desplazadas en el ángulo α o α_0 respecto al ángulo de las líneas de campo de un campo magnético de remanencia de la moneda 12. De este modo, el elemento sensor 24 puede suministrar, por ejemplo, un valor máximo de amplitud siempre que las líneas de campo magnético de remanencia, que parten de la moneda 12, discurren en un ángulo de 45° o un múltiple entero del mismo respecto al eje de sensor 32 o línea central de sensor M_S . El otro elemento sensor 28 puede suministrar valores máximos de amplitud cuando las líneas de campo magnético de remanencia de un campo magnético de remanencia de la moneda 12 discurren en perpendicular o en paralelo al otro eje de sensor 33 o línea central de sensor M_S . Por tanto puede garantizarse que las señales de medición emitidas desde el elemento sensor 24 y el otro elemento sensor 28, que representan la intensidad del campo magnético de remanencia se suman siempre dando lugar a una señal de sensor independientemente del ángulo, pero que sí capta una dirección de campo magnético de remanencia. La señal de sensor puede estar desplazada en un valor *offset* correspondiente a los respectivos requisitos con respecto a una tensión representativa de la señal de medición en las derivaciones de señal 27, 31 de 0 voltios, cuando no se detecta ningún campo magnético de remanencia.

A continuación se describe brevemente un desarrollo de medición de acuerdo con la invención en el dispositivo de reconocimiento de monedas 1: La moneda 12 recorre a una velocidad constante V_M de la moneda 12 la disposición de medición 8 representada en la figura 2, de tal manera que se mueve en el recorrido de transporte T_M en primer lugar más allá del medio de magnetización 14, después llega a una zona de detección del sensor de disparo 15 y finalmente es guiada por el campo de sensor 22 del sensor de remanencia 17. De manera óptima, la moneda 12 así como todas las demás monedas tienen a este respecto una velocidad esencialmente constante o igual V_M y se mueven con su punto central P_M y/o preferentemente su línea central de moneda M_M , sobre la que discurre la línea diametral D_M de la moneda 12, a lo largo del trayecto de transporte de moneda T_M .

55 En cuanto la moneda 12 llega a una zona de detección del sensor de disparo 15, se inicia un registro de medición de las señales de sensor que aparecen en las derivaciones de señal 27 y/o 31 del elemento sensor 24 o del otro elemento sensor 28. Una duración de medición puede determinarse mediante una cantidad especificada de valores de muestreo o alternativamente dimensionarse en función de la velocidad V_M de la moneda.

60 También es concebible utilizar otro sensor de disparo (no mostrado), que detecte la moneda 12 después de pasar por el sensor de remanencia 17 y que use su señal para finalizar la medición. Las señales del sensor de disparo 15 y de un eventual sensor de disparo adicional pueden usarse juntas para establecer una velocidad de la moneda 12 en

el trayecto de transporte de moneda T_M , en particular al atravesar el campo de sensor 22. Para ello puede dividirse un trayecto o una distancia en cuestión entre el sensor de disparo 15 y un eventual sensor de disparo o de finalización de la medición adicional por el respectivo tiempo que necesita la moneda 12 para recorrer el trayecto. Con ayuda de la velocidad así establecida pueden relativizarse eventuales oscilaciones de sincronismo del medio de transporte 9, en caso de que se considere necesario.

La figura 5 muestra un diagrama con diez filas datos de medición obtenidos a partir de la disposición de medición 8 para siete monedas auténticas E, dos monedas falsas F y una moneda extranjera O del mismo diámetro D_2 . Cada una de las filas de medición E, F, O comprende 2000 puntos de datos, que se registran en un lapso de tiempo, que comienza a partir de un disparo de la medición por el sensor de disparo 15, de 0 a 0,035 s. En cuanto a los valores de medición puede tratarse tanto de una tensión que aparece en las derivaciones de señal 27, 31 en el respectivo tiempo de muestreo como de una tensión basada en la tensión en las derivaciones de señal 27, 31 a partir de un circuito amplificador o un valor de medición normalizado o adimensional ya previamente evaluado.

A partir de la figura 5 queda claro que las monedas auténticas E, las falsificaciones F y la moneda extranjera O pueden diferenciarse unas de otras unívocamente con ayuda de los valores de medición obtenidos a partir del sensor de remanencia 17. Así, los valores de medición de las monedas auténticas E presentan dos mínimos \min_{E1} , \min_{E2} , entre los cuales existe una diferencia temporal δ_1 , que corresponde al diámetro interior D_1 de la moneda 12. Estos mínimos son más pronunciados que los mínimos \min_{F1} , \min_{F2} establecidos en los respectivos puntos de tiempo de medición en las monedas de medición F. Por lo demás, en los valores de medición de las monedas auténticas E existen dos máximos \max_{E1} , \max_{E2} , que por regla general están más pronunciados que un máximo \max_F en cada caso único que aparece en los valores de medición de las monedas falsas. Por tanto pueden diferenciarse entre sí de manera unívoca las monedas auténticas E gracias al gran número de diferencias con respecto a los respectivos mínimos \min_{E1} , \min_{E2} o \min_{F1} , \min_{F2} y los máximos \max_{E1} , \max_{E2} o \max_F .

Para diferenciar las monedas auténticas E de la moneda extranjera O puede recurrirse en particular a los mínimos \min_{E1} , \min_{E2} medidos en las monedas auténticas y a su distancia temporal δ_1 , ya que los mínimos \min_{O1} , \min_{O2} medidos en la moneda extranjera F presentan una distancia temporal δ_2 mayor que la distancia temporal δ_1 y que corresponde al diámetro exterior D_2 . Otros criterios son la magnitud absoluta del campo de remanencia medido, que repercute en la desviación de señal o en el valor entre un mínimo de señal medido y un máximo de señal, la anchura de la señal para un nivel de señal predeterminado, por ejemplo un 50 % de la desviación de señal máxima medida, la integral de los valores de medición y una correlación entre una señal de referencia almacenada y el desarrollo de la señal de medición medida.

Un dispositivo de reconocimiento de monedas 1 de acuerdo con la invención no tiene que disponer necesariamente del depósito de monedas 2, la abertura de introducción de monedas 3 y la zona de salida de monedas 4 con compartimentos de monedas ni de un panel de mando y un medio de visualización en la forma representada en la figura 1. Estos elementos pueden diseñarse y disponerse conforme a los respectivos requisitos.

La estructura de la disposición de medición 8 puede variarse con respecto a la disposición, representada en la figura 2, del medio de transporte 9, del medio de delimitación 11, del medio de magnetización 14, del sensor de disparo 15, del soporte de sensor 16, del sensor de remanencia 17 y de la escotadura en el borde 19. Así, es concebible configurar el trayecto de transporte de moneda T_M lineal, en lugar de circular. La configuración circular tiene frente a una lineal la ventaja de que la moneda 12, debido a las fuerzas centrífugas que se producen, se sitúa con su borde 13 en contacto con el medio de delimitación 11 o el borde del medio de transporte 9 y el punto central de moneda P_M se mueve por tanto siempre a una distancia definida, concretamente el radio r_2 de la moneda 12, del medio de delimitación 11, conforme a la cual puede elegirse la distancia a_{SR} , la línea central M_S del sensor 17. La distancia a_{SR} puede elegirse de modo que pueda verificarse la autenticidad de una cantidad de monedas lo más grande posible de diferente diámetro con ayuda de un sensor de remanencia 17.

Por lo demás, el medio de magnetización 14 con sus polos 14a, 14b puede configurarse y disponerse de distinta forma. Resulta ventajoso que la orientación de magnetización 14 esté diseñada para magnetizar monedas 12 que van a verificarse en una orientación definida hasta la saturación, para que el campo magnético de remanencia pueda detectarse en su orientación por el sensor 17 en condiciones de magnetización previa comparables para cada moneda 12 verificada.

La magnetización previa puede llevarse en particular ventajosamente a la saturación y pronunciarse en una dirección deseada, cuando, tal como se ha representado en la figura 3, un polo magnético 12a, 12b está orientado en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M . Las líneas de campo magnético 20 de un polo magnético 12a, 12b discurren por tanto en una zona lo más grande posible en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M . La moneda 12 cruza solo el polo magnético 12a, 12b orientado en cada caso hacia a la misma y se magnetiza previamente por tanto en una orientación o polaridad determinada. Para orientar una zona lo más grande posible de las líneas de campo magnético 20 en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M , resulta ventajoso disponer el medio de magnetización 14 en forma de una placa magnética o de un bloque magnético en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M y configurar una extensión longitudinal del medio de magnetización 14 en paralelo al trayecto de transporte de moneda T_M lo más grande posible. El campo de sensor 22 del sensor 12 puede formarse, conforme a los respectivos requisitos, a partir de los elementos sensores 24, 28 así como de elementos sensoriales

5 adicionales, los cuales pueden orientarse unos respecto a otros o en un ángulo α_0 y/o ángulo α , en cada caso deseado, respecto a la dirección de magnetización de la moneda. Para ello pueden estar dispuestas alimentaciones de tensión 25 o 29, conexiones al potencial de tierra 26, 30 y derivaciones de señal 27, 31 discrecionalmente, a fin de formar ejes de sensor 32, 33 conforme a los requisitos respectivos y generar valores de medición E, F, O comparables.

10 Finalmente, es concebible utilizar un gran número de sensores de remanencia 17, que estén dispuestos a distintas distancias a_{SR} respecto al medio de delimitación 11, para detectar valores de remanencia a lo largo de las líneas de medición D_M de diferentes monedas 12 con diámetros diferentes unas de otras. También es posible clasificar previamente las monedas según su diámetro y adaptar la distancia a_{SR} automáticamente a los diferentes diámetros de moneda o seleccionar la zona de detección del sensor de remanencia 17 desde un principio de modo que puedan detectarse todos los diámetros de moneda concebibles.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de reconocimiento de monedas (1) para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad, automáticamente, de diferentes monedas (12), con al menos un sensor de remanencia (17) para detectar una remanencia magnética de una moneda (12), siendo el sensor de remanencia (17) un sensor magnetorresistivo anisotrópico (sensor AMR) para la detección de una dispersión, dependiente de una dirección espacial, de los campos magnéticos de la moneda (12), estando dispuesto un medio de magnetización (14) para la magnetización previa de la moneda (12) en el trayecto de transporte de moneda (T_M) antes del sensor de remanencia (17), **caracterizado porque** el sensor de remanencia (17) comprende un elemento sensor (24) con un eje de sensor (32) y otro elemento sensor (28) con otro eje de sensor (33), estando desplazado el eje de sensor (32) respecto al otro eje de sensor (33) en un ángulo (α).
2. Dispositivo de reconocimiento de monedas (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de remanencia (17) está dispuesto en un trayecto de transporte de moneda (T_M), a lo largo del cual puede hacerse avanzar la moneda (12) a una velocidad de transporte predeterminada V_M .
3. Dispositivo de reconocimiento de monedas (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** un sensor de disparo (15) para la determinación directa o indirecta de la posición está dispuesto en el trayecto de transporte de moneda (T_M) antes del sensor de remanencia (17).
4. Dispositivo de reconocimiento de monedas (1) según una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado porque** una guía de moneda $9'$ está dispuesta entre el trayecto de transporte de moneda (T_M) y el sensor de remanencia (17).
5. Procedimiento para contar, clasificar y/o verificar la autenticidad, automáticamente, de diferentes monedas (12), en el que se detecta una señal de remanencia de una moneda (12), **caracterizado porque** se detecta una dispersión, dependiente de una dirección espacial, de los campos magnéticos de la moneda (12).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** se detecta una anchura y/o una amplitud de la señal de remanencia a lo largo de una respectiva línea de medición (D_M) de las diferentes monedas (12).
7. Procedimiento según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** se evalúa una duración de tiempo de la señal de remanencia para un valor de señal de remanencia predeterminado.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** se realiza la verificación con ayuda de una diferencia entre un mínimo y un máximo de la señal de remanencia.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** se calcula una integral de la señal de remanencia en al menos un segmento temporal de la señal de remanencia.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** se establece una correlación entre la señal de remanencia y una señal de remanencia de referencia.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado porque** se determina una velocidad de transporte (V_M) de la moneda (12) y se recurre a la misma para evaluar la señal de remanencia.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado porque** la moneda (12) se magnetiza previamente, antes de la detección de la señal de remanencia, hasta una saturación magnética de la moneda (12).

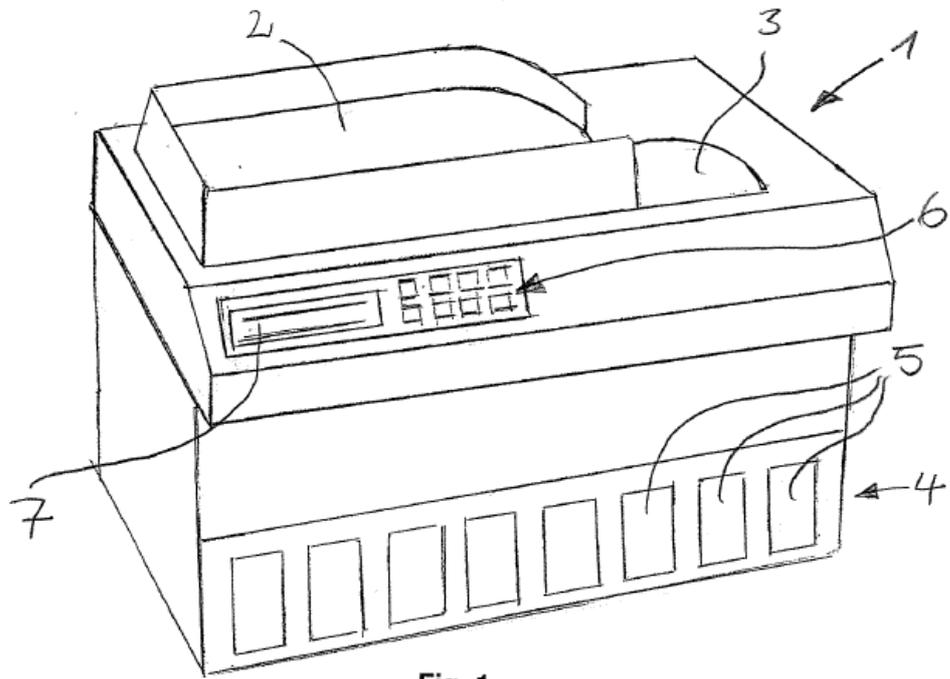


Fig. 1

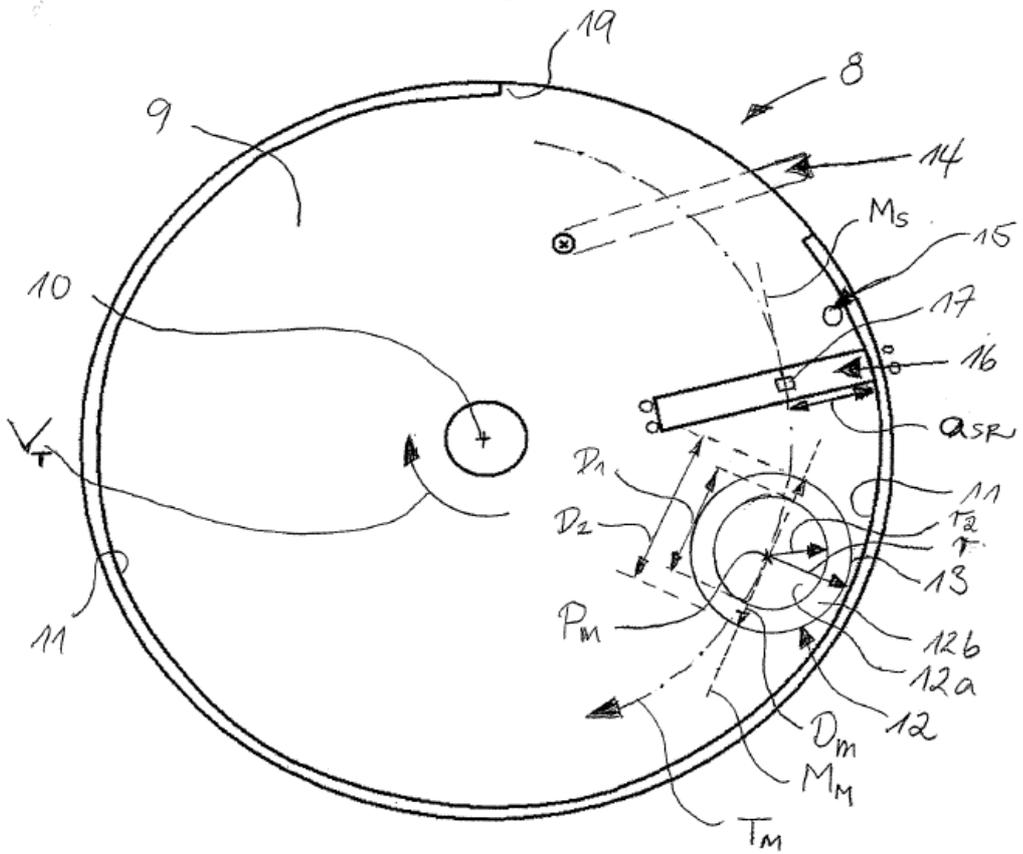
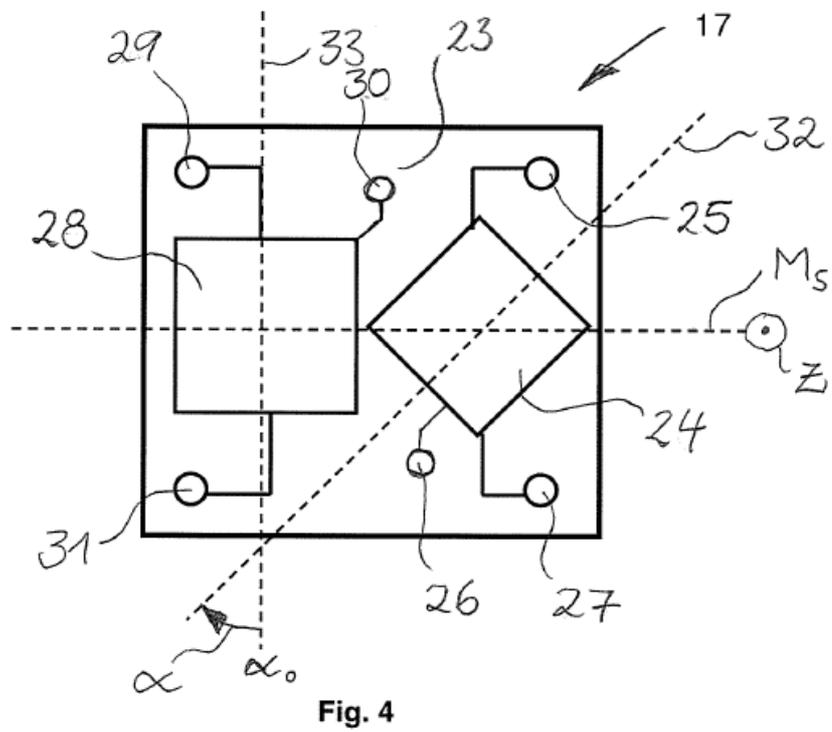
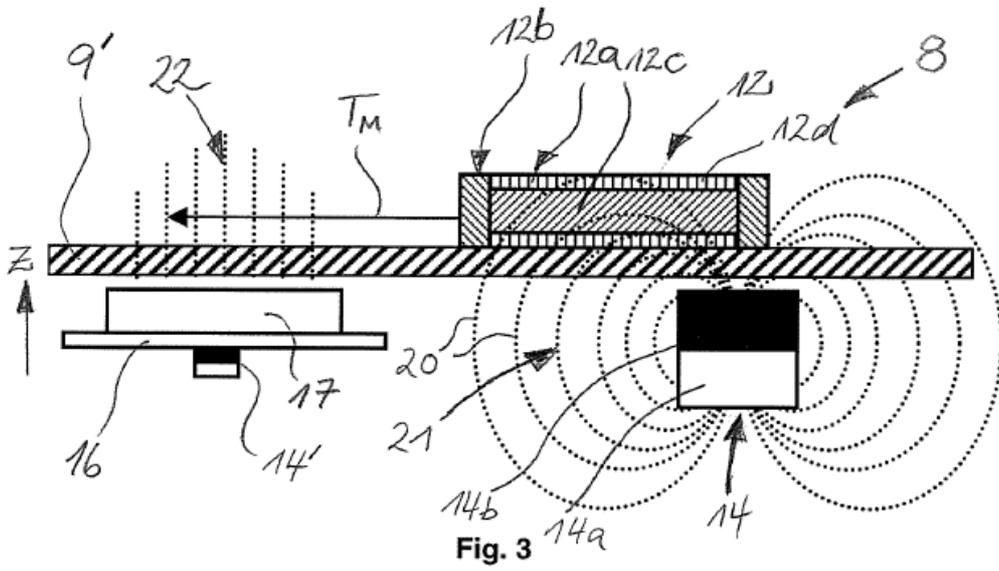


Fig. 2



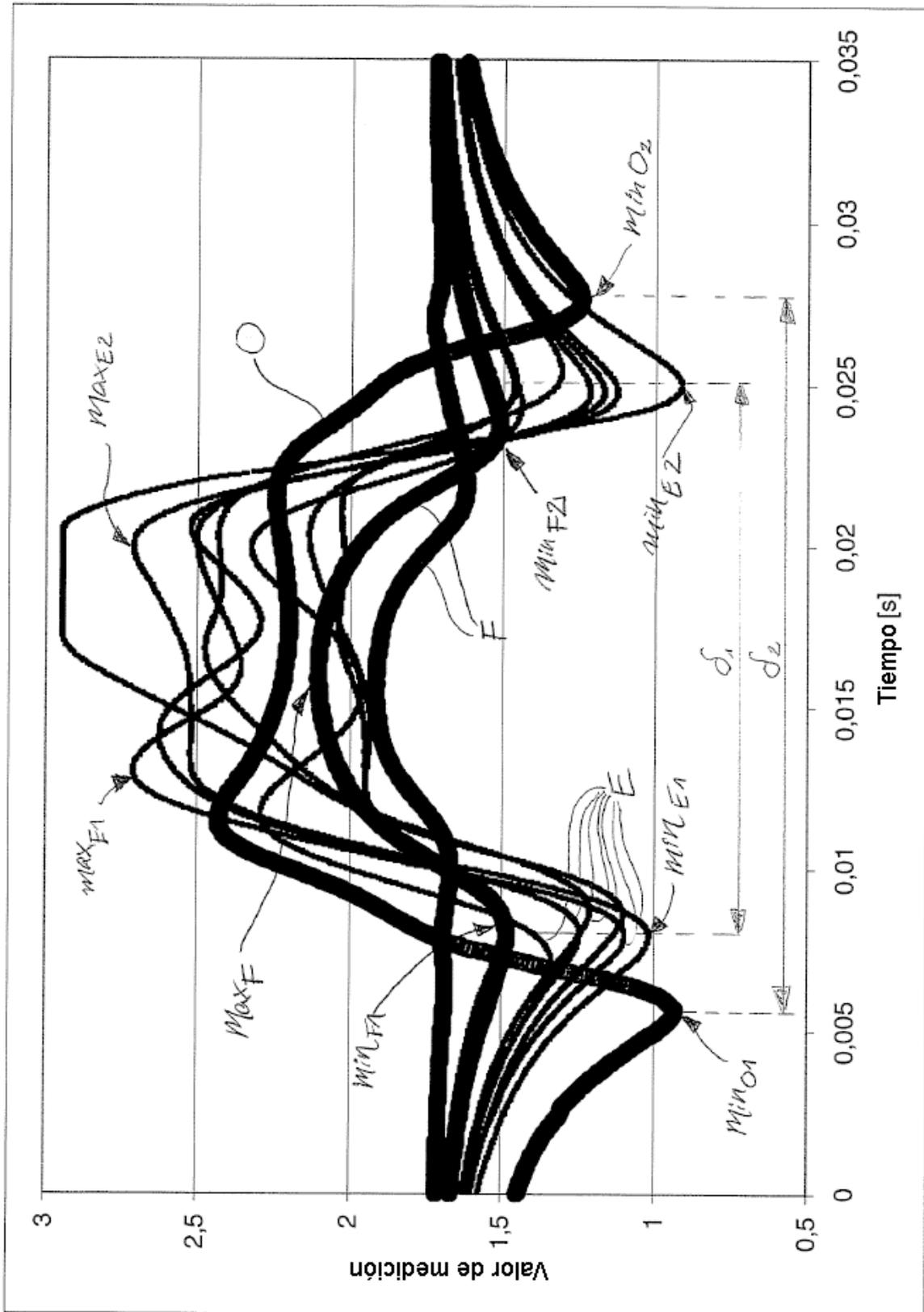


Fig. 5