

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 180**

51 Int. Cl.:

G07D 5/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2005** **E 05006475 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 1589493**

54 Título: **Procedimiento para la comprobación de monedas**

30 Prioridad:

24.04.2004 DE 102004020159

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

18.08.2017

73 Titular/es:

**CRANE PAYMENT SOLUTIONS GMBH (100.0%)
ZUM FRUCHTHOF 6
21614 BUXTEHUDE, DE**

72 Inventor/es:

**DIPL.-ING. WILFRIED MEYER y
DIPL.-ING. ULRICH COHRS**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 630 180 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

Procedimiento para la comprobación de monedas

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la comprobación de monedas con una disposición de sensor, que funciona de manera inductiva, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las disposiciones de medición, que funcionan de manera inductiva, para comprobadores de monedas usan generalmente una bobina emisora y en el lado opuesto del recorrido de la moneda una bobina receptora. Cuando la moneda atraviesa el campo magnético, la bobina receptora se atenúa y es posible discriminar monedas falsas mediante la medición, por ejemplo, de la amplitud, fase, frecuencia o parte real o imaginaria de corriente o tensión de la señal inicial de la bobina receptora. Dado que el campo magnético ha de atravesar toda la moneda, resulta imposible detectar la falta de homogeneidad en la profundidad del material de la moneda. Así, por ejemplo, en una moneda específica se puede determinar el momento magnético, pero no si la capa magnética se encuentra en la superficie o en el centro de la moneda. El mismo problema se origina en monedas chapadas. No se puede determinar si se trata de un material homogéneo o de monedas chapadas.

20 Se podría pensar en solucionar el problema descrito mediante la disposición de una bobina emisora y una bobina receptora, accionadas, por ejemplo, por un oscilador, en un lado de las monedas. Sin embargo, no es posible conseguir fácilmente una medición precisa, porque la distancia entre la bobina y la disposición de emisión y recepción varía durante el movimiento inestable de la moneda. Tales variaciones de distancia repercuten fuertemente en el caso particular de sondas de medición pequeñas que se requieren para lograr una alta resolución local de la medición.

25 Por el documento DE19726449C2 es conocido un procedimiento (técnica de multifrecuencia) para la comprobación de monedas con una disposición de sensor de funcionamiento inductivo, en el que la bobina emisora se alimenta de una señal de emisión periódica que contiene el armónico. Una cantidad de pasos de conmutación se asigna a una sección de la señal de emisión o de la señal de recepción que se repite periódicamente. A partir de los valores de la señal de recepción de la bobina receptora se forman curvas envolventes en los pasos de conmutación respectivos que se repiten con la frecuencia de la señal de emisión. Un dispositivo de evaluación define al menos un criterio a partir del número de curvas envolventes, creadas simultáneamente, con el fin de generar la señal de aceptación o retorno. En el caso extremo se puede usar sólo un paso de conmutación para dividir la señal de emisión. De este modo se obtiene una única curva con un máximo que reproduce el comportamiento de atenuación para un determinado espectro de frecuencia o una determinada frecuencia. Como es conocido, la señal de recepción se compone de una pluralidad de frecuencias individuales. A cada paso de conmutación le corresponden determinados componentes de frecuencia. La curva atenuada de la señal inicial de la bobina receptora, que se generó mediante la señal de emisión, presenta generalmente una pendiente empinada y se aproxima a un valor de saturación (aproximadamente una función exponencial). Por tanto, las frecuencias mayores se han de asignar a la parte más empinada del flanco. En el procedimiento conocido se descarta una cantidad máxima de parámetros de perturbación que en caso contrario se tendrían que eliminar con un gran esfuerzo. El procedimiento conocido necesita sólo una bobina emisora y una bobina receptora y un generador de señales, programable de manera independiente, que forma parte de un microprocesador usado normalmente para comprobadores de monedas electrónicos. La sección, que se repite periódicamente, tiene una duración en el intervalo de microsegundos, mientras que el recorrido de la moneda se encuentra en el intervalo de milisegundos. Durante el tiempo de medición, la moneda se puede analizar en vertical. Si la medición se realiza de manera inductiva sólo en un lado, la amplitud de las curvas de atenuación, dependientes de la frecuencia, depende de la distancia entre las monedas y la bobina receptora.

50 Por el documento EP0918306A2 es conocido un procedimiento para la comprobación de monedas con una disposición de sensor inductiva que presenta una bobina emisora y una bobina receptora, cuyo campo es atravesado por una moneda. Los sensores inductivos tienen aquí un campo magnético efectivo pequeño. El procedimiento se debe aplicar en particular en monedas que presentan un anillo exterior de un material diferente a un disco central. En particular, el procedimiento debe servir para diferenciar tales monedas de las monedas fabricadas de un material uniforme.

- 55 Por los documentos US5085309A y US4441602A son conocidos otros procedimientos para la comprobación de monedas.

60 La invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para la comprobación de monedas que posibilite una medición más allá del espesor de la moneda con una resolución suficientemente alta, sin que las variaciones de distancia de la moneda tengan un efecto desventajoso.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

65 En el caso del procedimiento, según la invención, se parte de una técnica de medición como la descrita en el documento DE19726449C2. Sin embargo, en el procedimiento, según la invención, no se evalúan las curvas envolventes de los pasos de conmutación o momentos de medición individuales, sino que más bien se mide el valor

de amplitud de la señal inicial de la bobina receptora durante un intervalo de medición predefinido al pasar una moneda en al menos tres momentos de medición diferentes respectivamente. El término “amplitud” no significa aquí necesariamente el máximo de una curva de atenuación periódica, sino el valor de medición cuantitativo en el momento de medición respectivo. El intervalo de medición, dentro del que se miden al menos tres valores de amplitud en momentos diferentes, es extremadamente corto, por ejemplo, de 50 microsegundos. En este margen de tiempo se puede analizar de manera casi estacionaria una moneda que pasa.

A partir de los valores de amplitud se forma una curva o una función matemática por aproximación de acuerdo con el procedimiento de ajuste de curvas en caso de un material homogéneo. Ésta puede ser, por ejemplo, una función exponencial. Ésta o la función exponencial es característica de la moneda comprobada, es decir, de su material. Cuando el material es homogéneo, se obtiene, por ejemplo, una constante de tiempo característica de la función exponencial. Esta constante de tiempo es independiente de la distancia entre la moneda y la sonda de medición. En un material en capas se obtienen diferentes formas de curva en dependencia de los componentes de frecuencia usados para la medición. Los momentos anteriores, por ejemplo, T1...T3 (componentes de frecuencia mayores), contienen informaciones sobre el material en la superficie de la moneda. Los momentos posteriores, por ejemplo, T6...T8, contienen informaciones sobre el material de la moneda desde la superficie hasta la profundidad de la moneda. En dependencia de los momentos usados para el ajuste de curvas se obtienen resultados diferentes en monedas de metal en capas, que se pueden asignar a las capas del material. En este caso se obtiene también una medición independiente de la posición. La calidad de un ajuste de curvas (susceptibilidad a interferencias, por ejemplo, debido a ruidos) depende de la cantidad de puntos de medición usados. En la disposición de medición, según la invención, se puede seleccionar entre una resolución local buena en la profundidad del material (espesor de la moneda) y una calidad de medición óptima con detección integrada del material de la moneda en la profundidad del material. La curva/las curvas o la función/las funciones, que se obtienen a partir de los valores de medición de un intervalo de medición, se comparan con una curva nominal o una función nominal predefinida. Si éstas coinciden en uno o varios parámetros con la curva nominal o la función nominal, se puede generar una señal de aceptación. Por tanto, este procedimiento permite no sólo una discriminación fiable de monedas falsas, sino también una identificación del material de la moneda. Es evidente que para cada tipo de moneda están almacenadas una o varias curvas o funciones nominales.

Con ayuda del procedimiento, según la invención, se puede realizar entonces una medición de las monedas que es independiente de la distancia. Por tanto, ésta resulta adecuada en particular para disposiciones de sondas, en las que la bobina emisora y la bobina receptora están dispuestas en un lado del recorrido de las monedas. En caso de una disposición contraria de la bobina emisora y la bobina receptora, la distancia entre la moneda y las bobinas no es importante. No obstante, el procedimiento según la invención no se limita a esto, sino que se puede aplicar también en disposiciones de sondas convencionales.

La posición en el tiempo del intervalo de medición se puede basar en distintos criterios. Con preferencia se encuentra en el máximo de los valores de amplitud, en los que la moneda está dispuesta completamente por delante de la sonda de medición (cobertura completa). Durante el paso de una moneda aumentan los valores de amplitud en las secciones individuales periódicas de la señal de recepción con una atenuación creciente del campo a través de la moneda. La atenuación alcanza un máximo con el “sombreado” máximo de la bobina receptora. Esto se puede determinar con relativa facilidad mediante medición al determinarse los valores de amplitud de al menos tres momentos de medición al pasar la moneda durante las secciones periódicas de la señal de recepción en los momentos de medición predefinidos. Si los valores de amplitud aumentan continuamente, el máximo está más distante. Si los valores de amplitud no siguen variando, la atenuación del campo es máxima.

En el procedimiento según la invención, el espesor de la moneda no se incluye en el resultado de medición. Sólo cuando se seleccionan frecuencias, en las que el campo magnético atraviesa una moneda, el resultado de la medición va a depender también del espesor de una moneda.

La invención prevé la disposición de la bobina receptora en el mismo lado que la bobina emisora, circulando a través de la sección transversal de la bobina receptora, preferentemente menor, un componente de campo magnético homogéneo, atravesado por la moneda, de la bobina emisora. Por tanto, en el procedimiento según la invención, la bobina receptora y la bobina emisora se disponen en el mismo lado. Una resistencia relativamente buena contra un movimiento inestable de las monedas se consigue al circular a través de la bobina receptora esencialmente un campo homogéneo de la bobina emisora. Por consiguiente, se ha de seleccionar una disposición de bobinas que cumpla este requisito. En esta disposición de bobinas, el campo magnético en el centro de la bobina sale o entra aproximadamente en perpendicular al núcleo y las líneas del campo magnético se curvan sólo a una distancia relativamente grande de la superficie del núcleo. Para la parte homogénea del campo magnético no es decisiva entonces la distancia a la que se encuentra el plano de medición respecto a la disposición de bobinas. Dado que a través de los dos polos de la bobina receptora circula el mismo campo emisor, el acoplamiento entre la bobina emisora y la bobina receptora es relativamente débil, lo que aumenta la influencia de la moneda en la señal de medición. La señal inicial de la bobina receptora es proporcional a las diferencias de intensidad de campo entre el polo exterior y el polo interior de la bobina receptora. Estas diferencias son, por su parte, proporcionales a la intensidad de campo total y presentan así las informaciones de campo requeridas. La resistencia contra el movimiento inestable de la moneda (variaciones de distancia de la moneda), conseguida aquí, corresponde

aproximadamente a una sonda de medición grande. En caso de un diámetro pequeño de la bobina se consigue una resolución local alta debido al diámetro pequeño de la bobina receptora. Éste puede ser claramente menor que el de las monedas a comprobar, lo que resulta importante, por ejemplo, para la comprobación de las llamadas monedas bicolores. En caso de un diámetro mayor es posible también comprobar el diámetro de las monedas.

5 Una disposición, según la invención, para la comprobación de monedas prevé disponer una bobina emisora sobre un núcleo de ferrita, cuya longitud es mayor que la longitud de la bobina. La bobina receptora presenta un diámetro menor y está dispuesta de manera coaxial en un lado del núcleo de ferrita de tal modo que a través de la misma circula un campo homogéneo de la bobina emisora. Preferentemente, la bobina receptora se aloja en una entalladura anular extrema del núcleo, en particular del núcleo de ferrita. Mediante una disposición de este tipo se consigue un acoplamiento mínimo entre la bobina emisora y la bobina receptora, por lo que el material del objeto de medición puede influir adecuadamente en la señal inicial de la bobina receptora. La bobina receptora puede presentar una sección transversal relativamente pequeña en relación con el diámetro de la moneda, de modo que se consigue una resolución local alta. El diámetro de la bobina receptora es, por ejemplo, sólo una pequeña fracción del diámetro de la moneda.

Según una configuración de la invención, otra bobina receptora está dispuesta en el lado opuesto del recorrido de la moneda y a través de la misma circula el campo magnético de la bobina emisora que atraviesa la moneda. Esta disposición tiene la ventaja de permitir tanto una medición inductiva por un lado como una medición por ambos lados (a bajas frecuencias). En general se ahorra aquí una bobina, mientras que al mismo tiempo se obtienen resultados de medición adicionales.

La invención se explica minuciosamente a continuación por medio de los detalles representados en los dibujos.

25 La invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización representado en los dibujos. Muestran:

- Fig. 1 un diagrama de una señal de medición que es generada por una señal rectangular;
- 30 Fig. 2 un diagrama de amplitud para distintos materiales de moneda respecto al tiempo durante un intervalo de medición;
- Fig. 3 un diagrama de diferentes curvas de atenuación de la misma moneda al introducirse dos veces;
- 35 Fig. 4 un diagrama de las curvas idénticas, resultantes después de la normalización, para las amplitudes durante un intervalo de medición;
- Fig. 5 una disposición de bobinas, representada esquemáticamente, según la invención; y
- 40 Fig. 6 ejemplos de secciones transversales de materiales de moneda a comprobar.

En la descripción siguiente se hace referencia expresamente al procedimiento según el documento DE19726449C2 (sólo la medición de la frecuencia).

45 El procedimiento para la comprobación de monedas se puede ejecutar, por ejemplo, con una disposición de bobinas, en la que la bobina emisora y la bobina receptora están dispuestas sobre un núcleo de ferrita común, siendo atravesada la bobina receptora por el campo homogéneo de la bobina emisora (disposición en un lado). Esto se explica más adelante. La bobina emisora, descrita en el documento DE19726449, se somete a impulsos periódicos, por ejemplo, de forma rectangular o triangular. La duración de un impulso es, por ejemplo, de 50 microsegundos y se repite periódicamente en intervalos de tiempo iguales (milisegundos). La señal inicial de la bobina receptora está representada, por ejemplo, en la figura 1. Como se explica en el documento DE19726449C2, los momentos individuales T1 a T8 de la señal inicial 10 se pueden asignar a determinados espectros de frecuencia. T1 proporciona un armónico con T8 alto de baja frecuencia. La señal 10 con las etapas T1 a T8 representa un intervalo de tiempo que se repite periódicamente. El intervalo de medición tiene, por ejemplo, como ya se mencionó, una duración de 50 microsegundos.

Si los valores de amplitud se aplican para los momentos de medición individuales T1 a T3 durante el paso de la moneda, se originan tres curvas de atenuación representadas en la figura 3. Si la posición de la moneda difiere de la posición ideal (por ejemplo, diagrama derecho de la figura 3), se originan diferentes curvas, como se puede observar asimismo en la figura 3 (diagrama izquierdo), en particular máximas diferentes. La figura 3 muestra, por consiguiente, las curvas de atenuación determinadas para las introducciones de la misma moneda. Si se consideran sólo las máximas, no se puede obtener una información precisa de la medición de la moneda, porque una moneda auténtica puede presentar grandes diferencias en las amplitudes de las curvas de atenuación debido a la distancia diferente.

65

En el procedimiento descrito se interpolan para un ciclo de medición los valores de medición en al menos tres momentos de medición y mediante un procedimiento de ajuste de curvas se determina la función o curva correspondiente. Esto aparece representado en la figura 4. En la figura 4 están registradas las amplitudes medidas, por ejemplo, de una moneda de latón, en los momentos de medición T1 a T3 respectivamente. Mediante un procedimiento de ajuste de curvas se crean una curva m1 para una primera introducción y una curva m2 para la segunda introducción. Después de una normalización de la curva o función obtenida de esta manera, ésta se puede comparar con la curva ideal que se ha determinado y almacenado previamente. Este tipo de curvas ideales están representadas en la figura 2 para seis materiales de moneda (véase la leyenda correspondiente en la figura 2). Se puede observar que las curvas diferentes, asignadas a los materiales de moneda individuales, se caracterizan esencialmente por constantes de tiempo diferentes. Sin embargo, éstas son esencialmente independientes de la distancia a la que se encuentra una moneda de la bobina receptora. En otras palabras, las monedas auténticas se pueden identificar independientemente del grado de atenuación generada por las mismas. Por tanto, los parámetros característicos de las funciones o curvas medidas o determinadas se pueden comparar con los parámetros nominales característicos. De esta manera es posible discriminar monedas falsas o determinar el material de la moneda introducida a fin de poder indicar el valor de la moneda.

La curva 1 de la figura 2 muestra el estado de medición, en el que ninguna moneda se encuentra dentro del campo magnético de la disposición de sensor.

Si una cantidad del valor de medición se ajusta a una forma de curva, como se describe, tiene lugar automáticamente una reducción del ruido de señal. Los ensayos han demostrado que a partir de un grupo de curvas de medición perturbadas por el movimiento inestable de la moneda puede generar un valor de medición significativo. Para crear una curva o una función a partir de pocos valores de medición mediante el ajuste de curvas se pueden aplicar distintos procedimientos matemáticos conocidos.

En la figura 6 están representados tres ejemplos de la sección transversal de monedas. En el número 1 se muestra una moneda chapada o galvanizada, es decir, provista de una capa en ambos lados. En el ejemplo central se muestra una moneda homogénea que está hecha, por ejemplo, de latón, hierro o una aleación de cobre y níquel. En el ejemplo inferior está representada una llamada moneda de capas con un núcleo de níquel y capas exteriores de una aleación de cobre y níquel. Con ayuda de la invención se deben discriminar las monedas de este tipo.

En la figura 5 está representando en corte un núcleo de ferrita 10a, sobre el que está colocada externamente una bobina emisora 12. La longitud del núcleo de ferrita 10a es significativamente mayor que la de la bobina emisora 12, es decir, es casi cuatro veces la longitud de la bobina. La bobina emisora 12 está dispuesta a distancia de los extremos del núcleo de ferrita 10a. En una entalladura anular 14 en un extremo del núcleo de ferrita 10a está dispuesta una bobina receptora 16. Ésta se encuentra situada de manera coaxial a la bobina emisora 12, pero tiene un diámetro interior y exterior claramente menor que la bobina emisora 12. El número 18 indica un plano, en el que una moneda se mueve normalmente a lo largo de un comprobador de monedas. La entalladura anular está dirigida entonces hacia el plano 18. La dirección de movimiento de las monedas se encuentra aproximadamente en dirección de la flecha 20.

Las líneas de campo magnético, generadas por la bobina emisora 12, están dibujadas con trazos discontinuos. El campo magnético es ampliamente homogéneo en la zona de la bobina receptora 16. Por consiguiente, el campo magnético, que circula a través de la bobina receptora 16 y se aplica en la moneda en el plano de medición 18, es ampliamente homogéneo. Una separación de las líneas magnéticas, como se indica con el número 22, tiene lugar a una distancia mayor de la disposición de bobinas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la comprobación de monedas con una disposición de sensor inductiva que presenta una bobina emisora y una receptora (12, 16), cuyo campo es atravesado por una moneda, con las siguientes etapas:
- 5 la bobina emisora (12) se alimenta de una señal de emisión periódica (10) que contiene varios armónicos, **caracterizado por que** durante un sección predefinida (intervalo de medición) de las secciones, que se repiten periódicamente, de la señal de emisión o recepción (10) se miden las amplitudes de la señal de recepción en al menos tres momentos de medición (T1, T2, T3) predefinidos diferentes, correspondiendo los momentos de medición (T1, T2, T3) diferentes a componentes de frecuencia diferentes, por que a partir de los valores de amplitud se forma
- 10 o se determina una curva (m_1, m_2) o una función matemática de la curva mediante un procedimiento de ajuste de curvas y por que la curva (m_1, m_2) o la función se compara respecto al menos a un valor característico con una curva nominal o una función nominal almacenada a fin de generar una señal de aceptación o retorno para la moneda comprobada en cada caso.
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se selecciona un intervalo de medición, en el que los valores de amplitud son máximos.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** para la medición en la superficie o cercana a la superficie de monedas se mide en momentos tempranos de un intervalo de medición y a partir de los
- 20 valores de amplitud se forma una curva (m_1, m_2) o una función matemática de la curva mediante un procedimiento de ajuste de curvas.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** para la medición de capas individuales de las monedas se mide en momentos posteriores de un intervalo de medición y a partir de los valores
- 25 de amplitud se forma una curva (m_1, m_2) o una función matemática de la curva mediante un procedimiento de ajuste de curvas.

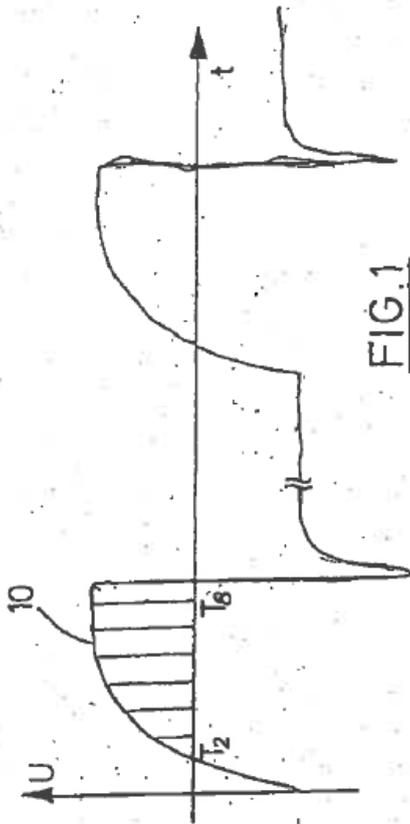


FIG.1

- 1 - Sin objeto de medición
- 2 - CUNI 25
- 3 - MS
- 4 - Fe
- 5 - CuNi con Núcleo
- 6 - Ni sobre CuNi25
- 7 - Ms sobre Fe

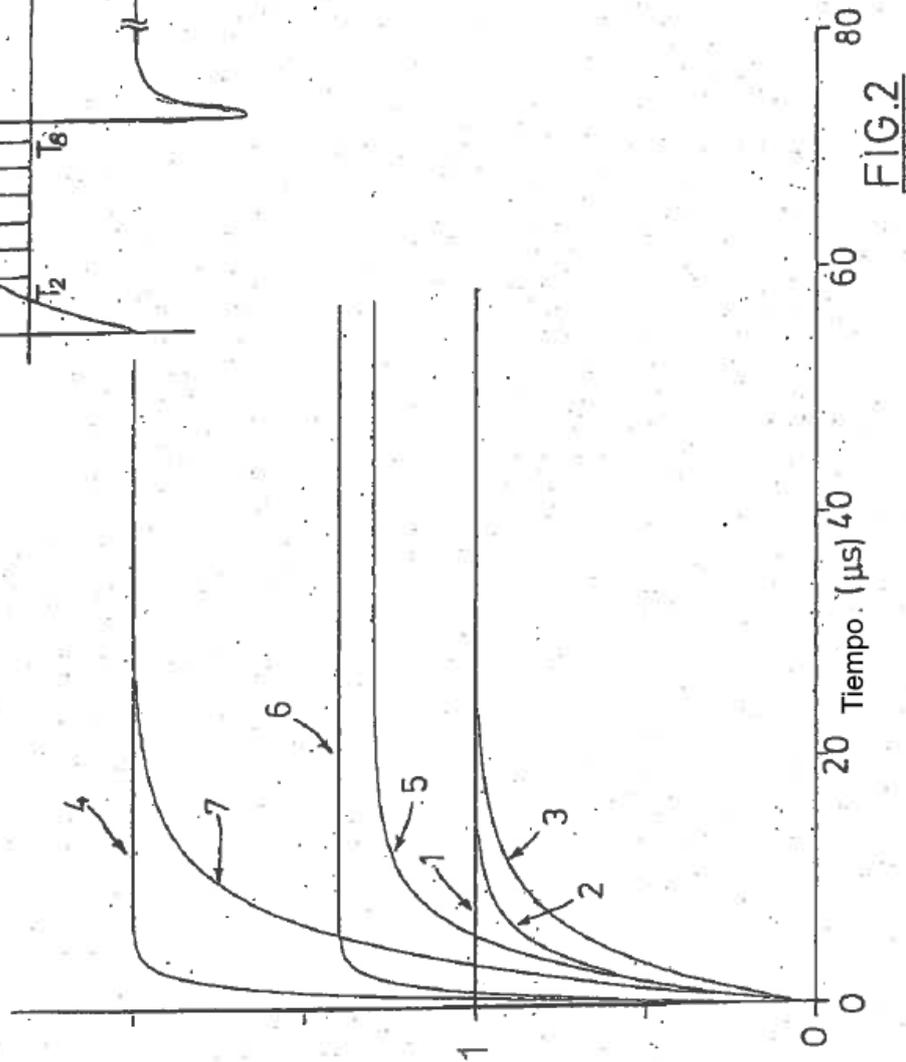


FIG.2

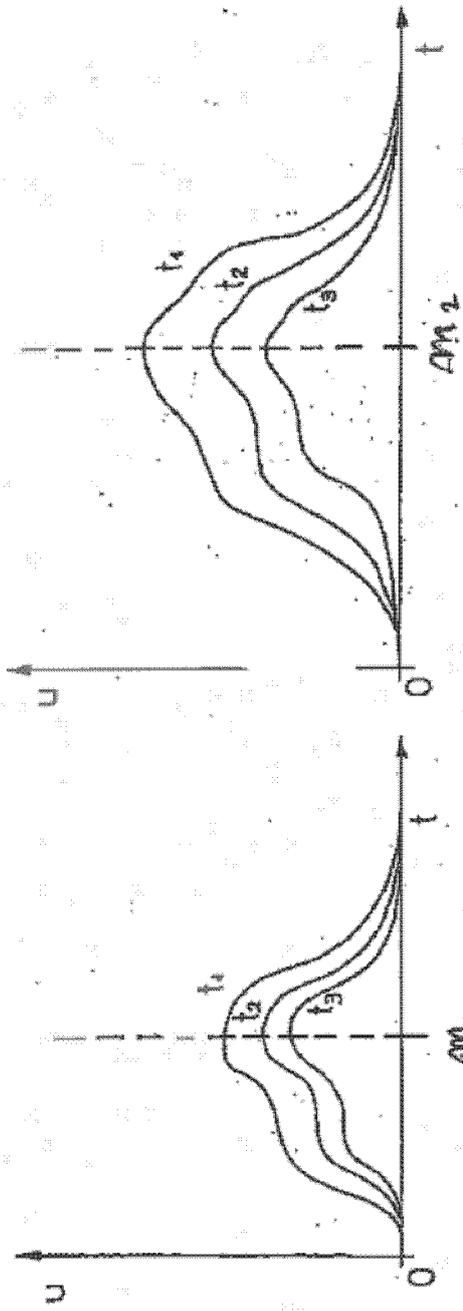


FIG.3

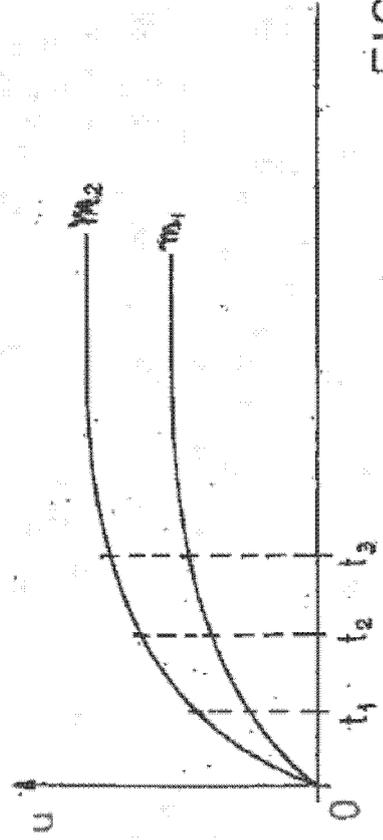


FIG.4

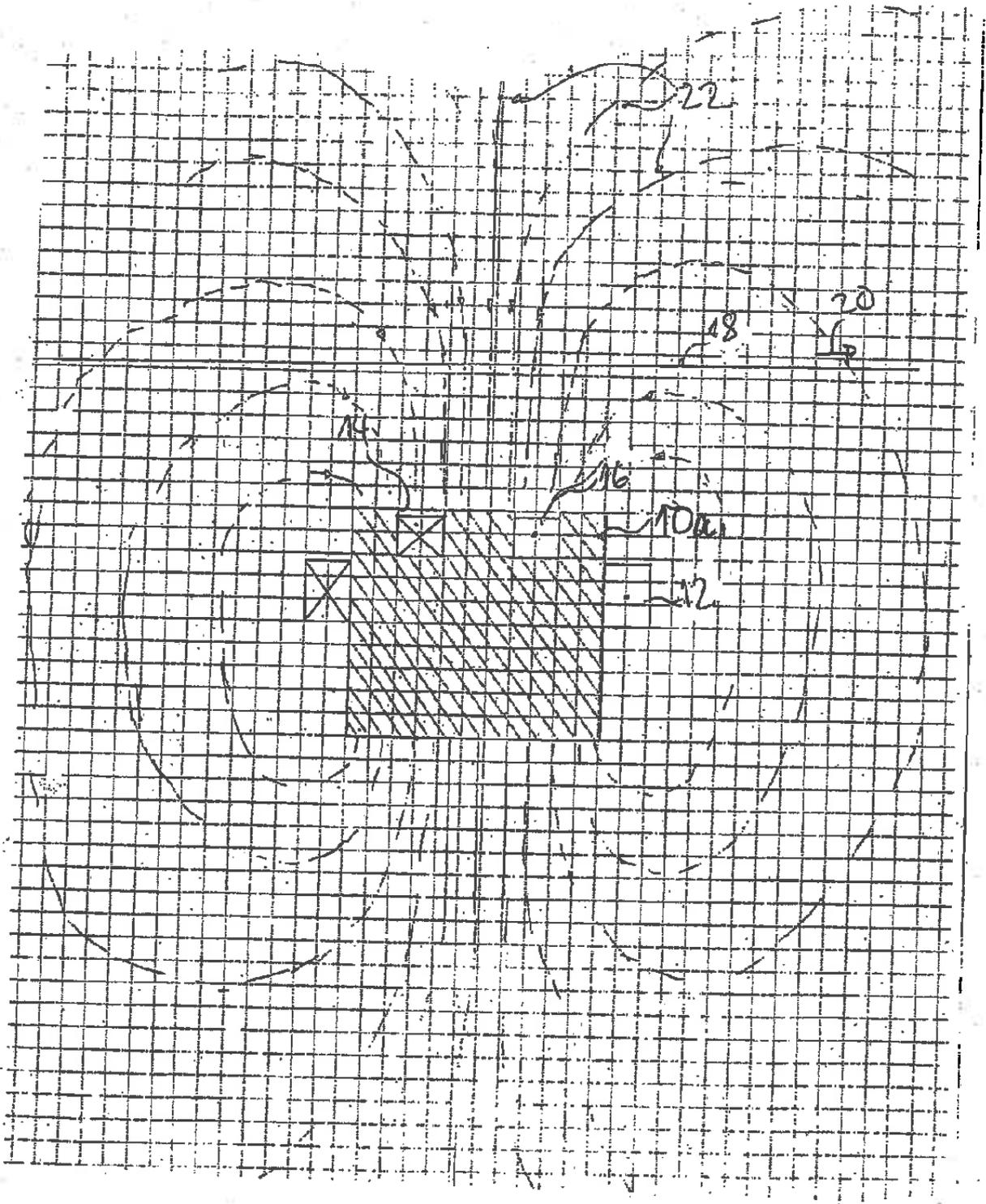
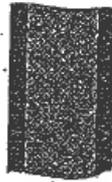


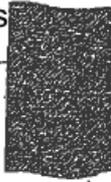
FIG 5

1. Monedas chapadas o galvanizadas



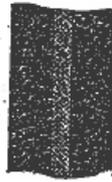
6,7

2. Monedas homogéneas



2,3,4

3. Monedas de capas



5

2 = CuNi25

3 = MS

4 = Fe

5 = CuNi con núcleo de Ni

6 = Ni sobre CuNi25

7 = Ms sobre Fe

Fig 6