

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 589 493 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.10.2005 Patentblatt 2005/43

(51) Int Cl.7: **G07D 5/08**

(21) Anmeldenummer: **05006475.7**

(22) Anmeldetag: **24.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:

• **Dipl.-Ing. Wilfried Meyer**
21614 Buxtehude (DE)

• **Dipl.-Ing. Ulrich Cohrs**
21640 Horneburg (DE)

(30) Priorität: **24.04.2004 DE 102004020159**

(74) Vertreter:

Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **National Rejectors, Inc. GmbH**
21614 Buxtehude (DE)

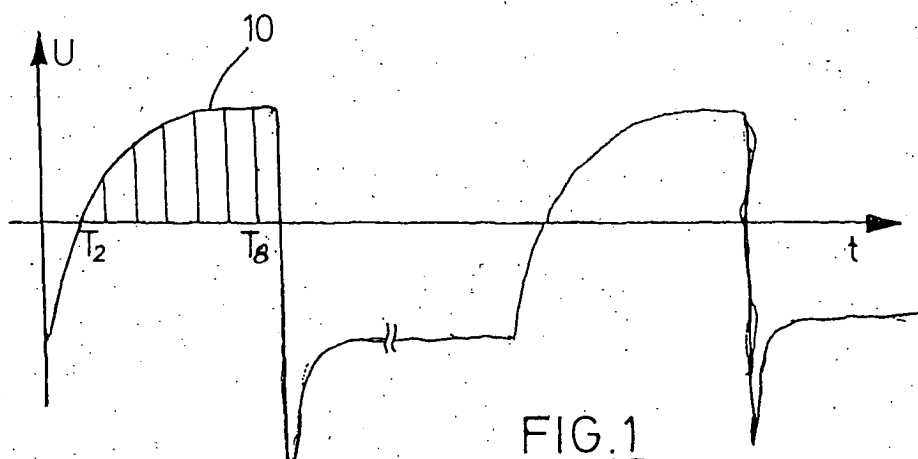
(54) Verfahren und Vorrichtung zum Prüfen von Münzen

(57) Verfahren zum Prüfen von Münzen mit einer induktiven Sensoranordnung, die eine Sende- und eine Empfangsspule aufweist, deren Feld von einer Münze durchquert wird, mit den folgenden Schritten:

die Sendespule wird mit einem Harmonische enthaltenden periodischen Sendesignal gespeist während eines vorgegebenen Abschnitts (Meßintervalls) der periodisch wiederkehrenden Abschnitte des Sende- bzw. Empfangssignals werden an mindestens drei unterschiedlichen, vorgegebenen

Meßzeitpunkten die Amplituden des Empfangssignals gemessen

aus den Amplitudenwerten wird durch ein Kurvenfitverfahren eine Kurve bzw. eine mathematische Funktion der Kurve gebildet bzw. ermittelt die Kurve bzw. die Funktion wird im Hinblick auf mindestens einen charakteristischen Wert mit einer gespeicherten Sollkurve bzw. Sollfunktion verglichen zwecks Erzeugung eines Annahme- oder Rückgabesignals für die jeweils geprüfte Münze.



EP 1 589 493 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Prüfen von Münzen mit einer induktiv arbeitenden Sensoranordnung nach dem Patentanspruch 1.

[0002] Induktiv arbeitende Meßanordnungen für Münzprüfer nutzen üblicherweise eine Sendespule und auf der gegenüberliegenden Seite der Münzlaufbahn eine Empfängerspule. Beim Durchlauf der Münze durch das Magnetfeld wird die Empfangsspule bedämpft, und es ist möglich, durch das Messen von z.B. Amplitude, Phase, Frequenz oder Real- oder Imaginärteil von Strom oder Spannung des Ausgangssignals der Empfangsspule Falschmünzen zu diskriminieren. Da das Magnetfeld die gesamte Münze durchdringen muß, ist es nicht möglich, Inhomogenitäten in der Materialtiefe der Münze festzustellen. So kann beispielsweise bei einer bestimmten Münze das magnetische Moment bestimmt werden, nicht jedoch, ob sich die magnetische Schicht an der Oberfläche oder in der Mitte in der Münze befindet. Ein gleiches Problem ergibt sich bei plattierten Münzen. Es kann nicht festgestellt werden, ob es sich um homogenes Material oder um plattierte Münzen handelt.

[0003] Es könnte daran gedacht werden, das beschriebene Problem dadurch zu lösen, daß Sende- und Empfangsspule, die z.B. von einem Oszillator betrieben werden, auf einer Seite der Münzen angeordnet werden. Eine präzise Messung ist jedoch nicht ohne weiteres möglich, da es bei unruhigem Münzlauf zu Abstandsschwankungen zwischen Münze und Sende- und Empfangsanordnung kommt. Besonders bei kleinen Meßsonden, die erforderlich sind, um eine hohe örtliche Auflösung der Messung zu erzielen, wirken sich derartige Abstandsschwankungen verstärkt aus.

[0004] Aus DE 197 26 449 C2 ist ein Verfahren (Multifrequenztechnik) zur Prüfung von Münzen mit einer induktiv arbeitenden Sensoranordnung bekannt geworden, bei dem die Sendespule mit einem periodischen Sendesignal gespeist wird, das Harmonische enthält. Einem periodisch wiederkehrenden Abschnitt des Sendesignals bzw. Empfangssignals wird eine Anzahl von Schaltschritten zugeordnet. Aus den Werten des Empfangssignals der Empfangsspule werden bei den jeweiligen sich mit der Frequenz des Sendesignals wiederholenden Schaltschritten Hüllkurven gebildet. Eine Auswertevorrichtung bildet aus der Anzahl zeitgleich erzeugter Hüllkurven mindestens ein Kriterium zwecks Erzeugung des Annahme- oder Rückgabesignals. Im Extremfall kann nur ein Schaltschritt zur Unterteilung des Sendesignals verwendet werden. Auf diese Weise wird eine einzige Kurve mit einem Maximum erhalten, daß das Dämpfungsverhalten für eine bestimmtes Frequenzspektrum bzw. eine bestimmte Frequenz wiedergibt. Bekanntlich setzt sich das Empfangssignal aus einer Vielzahl von einzelnen Frequenzen zusammen. Jedem Schaltschritt entsprechen bestimmte Frequenzanteile. Die durch das Sendesignal erzeugte, gedämpfte

Kurve des Ausgangssignals der Empfangsspule weist in der Regel einen steilen Anstieg auf und nähert sich einem Sättigungswert (annähernd e-Funktion). Die höheren Frequenzen sind daher dem steileren Teil der Flanke zuzuordnen. Bei dem bekannten Verfahren wird eine Höchstzahl von störenden Parametern ausgeschaltet, denen sonst mit erhöhtem Aufwand begegnet werden müßte. Das bekannte Verfahren benötigt nur eine Sende- und Empfangsspule und einen unabhängig programmierbaren Signalgenerator, der ohnehin Bestandteil eines Mikroprozessors ist, der üblicherweise für elektronische Münzprüfer verwendet wird. Der periodisch wiederkehrende Abschnitt hat eine im Mikrosekundenbereich liegende Zeitdauer, während der Münzdurchlauf im Millisekundenbereich liegt. Während der Meßdauer kann die Münze als stehend betrachtet werden. Erfolgt eine Münzmessung auf induktivem Wege nur von einer Seite, hängt die Amplitude der - frequenzabhängigen - Dämpfungskurven von dem Abstand ab, den die Münzen von der Empfangsspule haben.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Prüfen von Münzen anzugeben, mit dem bei ausreichend hoher Auflösung eine Messung über die Dicke der Münze hinweg ermöglicht wird, ohne daß sich Abstandsschwankungen der Münze nachteilig auswirken.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird von einer Meßtechnik ausgegangen, wie sie in DE 197 26 449 C2 beschrieben ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden jedoch nicht die Hüllkurven zu den einzelnen Schaltschritten bzw. Meßzeitpunkten ausgewertet, vielmehr wird während eines vorgegebenen Meßintervalls beim Durchlauf einer Münze an mindestens drei unterschiedlichen Meßzeitpunkten jeweils der Amplitudenwert des Ausgangssignals der Empfangsspule gemessen. "Amplitude" meint hier nicht unbedingt das Maximum einer periodischen Dämpfungskurve, sondern den quantitativen Meßwert zum jeweiligen Meßzeitpunkt. Das Meßintervall, innerhalb dem mindestens drei Amplitudenwerte zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemessen werden, ist außerordentlich kurz, zum Beispiel 50 Mikrosekunden. In diesem Zeitrahmen kann eine hindurchlaufende Münze als quasi stationär betrachtet werden.

[0008] Aus den Amplitudenwerten wird nach einem Kurvenfitverfahren bei homogenem Material eine Kurve bzw. eine mathematische Funktion durch Annäherung gebildet. Diese kann z. B. eine e-Funktion sein. Diese bzw. die e-Funktion ist charakteristisch für die geprüfte Münze, d.h. für deren Material. Bei homogenem Material ergibt sich z.B. eine charakteristische Zeitkonstante für die e-Funktion. Diese Zeitkonstante ist unabhängig von dem Abstand der Münze zur Meßsonde. Bei Schichtmaterial erhält man je nach den zum Messen verwendeten Frequenzanteilen unterschiedliche Kurvenformen. Die vorderen Zeitpunkte z.B. T1...T3 (höhe-

re Frequenzanteile) enthalten Informationen über das Material an der Münzoberfläche. Die hinteren Zeitpunkte z.B. T6...T8 über das Münzmaterial von der Oberfläche bis in die Tiefe der Münze. Je nach den für den Kurvenfit verwendeten Zeitpunkten ergeben sich also bei Schichtmetallmünzen unterschiedliche Ergebnisse, die den Schichten des Materials zugeordnet werden können. Auch hierbei ergibt sich eine lageunabhängige Messung. Die Qualität eines Kurvenfit's (Störanfälligkeit z.B. durch Rauschen) hängt von der Anzahl der verwendeten Meßpunkte ab. Man kann bei der erfindungsmäßigen Meßanordnung zwischen guter örtlicher Auflösung in der Materialtiefe (Münzdicke) und optimaler Meßqualität mit integrierter Erfassung des Münzmaterials über die Materialtiefe wählen. Die Kurve(n) oder Funktion(en), die aus den Meßwerten eines Meßintervalls gewonnen wird, werden mit einer vorgegebenen Soll-Kurve oder Soll-Funktion verglichen. Stimmt sie in einem oder mehreren Parametern mit der Soll-Kurve oder Soll-Funktion überein, kann ein Annahmesignal erzeugt werden. Mit diesem Verfahren ist es daher möglich, nicht nur eine zuverlässige Diskriminierung von Falschmünzen vorzunehmen, sondern auch das Münzmaterial zu identifizieren. Es versteht sich, daß für jede Münzsorte eine oder mehrere Soll-Kurven oder -Funktionen abgespeichert ist/sind.

[0009] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens läßt sich mithin eine abstandsunabhängige Messung von Münzen vornehmen. Sie ist daher insbesondere für Sondenanordnungen geeignet, bei denen Sende- und Empfangsspule auf einer Seite der Münzlaufbahn angeordnet sind. Bei einer gegenüberliegenden Anordnung von Sende- und Empfangsspule spielt der Abstand der Münze von den Spulen keine Rolle. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern kann auch auf herkömmliche Sensoranordnungen angewendet werden.

[0010] Die zeitliche Lage des Meßintervalls kann sich nach verschiedenen Kriterien richten. Vorzugsweise liegt es im Maximum der Amplitudenwerte, bei denen die Münzen komplett vor der Meßsonde angeordnet ist (komplette Abdeckung). Während des Durchlaufs einer Münze wachsen die Amplitudenwerte in den einzelnen wiederkehrenden Abschnitten des Empfangssignals mit zunehmender Dämpfung des Feldes durch die Münze. Die Dämpfung erreicht ein Maximum bei maximaler "Abschattung" der Empfangsspule. Dies läßt sich meßtechnisch relativ leicht ermitteln, indem während des Münzdurchlaufs während der wiederkehrenden Abschnitte des Empfangssignals zu den vorgegebenen Meßzeitpunkten die Amplitudenwerte von mindestens drei Meßzeitpunkten ermittelt werden. Steigen die Amplitudenwerte fortlaufend an, liegt das Maximum noch entfernt. Ändern sich die Amplitudenwerte nicht mehr, ist die Dämpfung des Feldes im Maximum.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren geht die Dicke der Münze nicht in das Meßergebnis ein. Nur wenn Frequenzen gewählt werden, bei denen das Ma-

gnetfeld eine Münze durchdringt, ergibt sich auch eine Abhängigkeit des Meßergebnisses von der Dicke einer Münze.

[0012] Die Erfindung sieht die Anordnung der Empfängerspule auf der gleichen Seite wie die Sendespule vor, wobei der Querschnitt der vorzugsweise kleineren Empfangsspule von einem homogenen von der Münze durchquerten Magnetfeldanteil der Sendespule durchflutet wird. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden daher Empfangs- und Sendespule auf der gleichen Seite angeordnet. Eine relativ gute Unempfindlichkeit gegen Laufunruhe der Münzen wird dadurch erreicht, daß die Empfangsspule im wesentlichen von einem homogenen Feld der Sendespule durchflutet wird. Es ist mithin eine Spulenordnung zu wählen, mit der diese Forderung erfüllt wird. Bei dieser Spulenordnung tritt das Magnetfeld in der Spulenmitte annähernd senkrecht zum Kern aus bzw. ein und die Magnetfeldlinien krümmen sich erst in relativ großer Entfernung von der Oberfläche des Kerns. Für den homogenen Teil des Magnetfelds ist es daher nicht so entscheidend, in welcher Entfernung sich die Meßebeine von der Spulenordnung befindet. Da beide Pole der Empfängerspule von dem gleichen Sendefeld durchflutet werden, ist die Kopplung zwischen Sende- und Empfangsspule relativ schwach, wodurch der Einfluß der Münze auf das Meßsignal vergrößert wird. Das Ausgangssignal der Empfangsspule ist proportional zu den Feldstärkeunterschieden zwischen Außen- und Innenpol der Empfangsspule. Diese Unterschiede sind ihrerseits proportional zur Gesamtfeldstärke und erhalten somit die erforderlichen Feldinformationen. Die hierbei erzielte Unempfindlichkeit gegenüber Laufunruhe der Münzen (Abstandsschwankungen der Münze) entspricht etwa der einer großen Meßsonde. Bei kleinem Durchmesser der Spule wird eine hohe Ortsauflösung wegen des kleinen Durchmessers der Empfangsspule erhalten. Dieser kann deutlich kleiner als der der zu prüfenden Münzen sein. Dies z.B. wichtig bei der Prüfung sog. Bicolor-Münzen. Bei größerem Durchmesser läßt sich auch eine Durchmesserprüfung der Münzen ermöglichen.

[0013] Eine erfindungsgemäße Anordnung zur Prüfung von Münzen sieht die Anordnung einer Sendespule auf einem Ferritkern vor, dessen Länge größer ist als die Länge der Spule. Die Empfangsspule weist einen kleineren Durchmesser auf und ist an einer Seite des Ferritkerns coaxial angeordnet derart, daß sie von einem homogenen Feld der Sendespule durchflutet wird. Vorzugsweise sitzt die Empfangsspule in einer endseitigen Ringausnehmung des Kerns, insbesondere des Ferritkerns. Durch eine derartige Anordnung wird eine minimale Kopplung zwischen Sende- und Empfangsspule erhalten, so daß das Material des Meßobjekts das Ausgangssignal der Empfangsspule gut beeinflussen kann. Die Empfangsspule kann einen relativ kleinen Querschnitt im Verhältnis zum Münzdurchmesser aufweisen, so daß eine hohe Ortsauflösung erhalten wird. Der Durchmesser der Empfangsspule ist z.B. nur ein

kleiner Bruchteil des Durchmessers der Münze.

[0014] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist eine weitere Empfangsspule auf der gegenüberliegenden Seite der Münzlaufbahn angeordnet, welche vom Magnetfeld der Sendespule, das die Münze durchdringt, durchflutet wird. Bei dieser Anordnung ergeben sich sowohl die Vorteile einer einseitigen induktiven Messung als auch einer doppelseitigen Messung (bei niedrigen Frequenzen). Insgesamt wird dabei eine Spule eingespart, während gleichzeitig zusätzliche Meßergebnisse gewonnen werden.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Zeichnungen dargestellten Einzelheiten näher erläutert.

[0016] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm eines Meßsignals, das von einem Rechtecksignal erzeugt wird.

Fig. 2 zeigt ein Amplitudendiagramm für verschiedene Münzmaterialien über der Zeit während eines Meßintervalls.

Fig. 3 zeigt in einem Diagramm unterschiedliche Dämpfungskurven der gleichen Münze bei zwei Einwüfen.

Fig. 4 zeigt ein Diagramm der resultierenden nach Normierung identischen Kurven für die Amplituden während eines Meßintervalls.

Fig. 5 zeigt eine schematisch dargestellte Spulenordnung nach der Erfindung.

Fig. 6 zeigt Beispiele von Querschnitten von zu prüfenden Münzmaterialien.

[0017] Bei der nachfolgenden Beschreibung wird ausdrücklich Bezug genommen auf das Verfahren nach DE 197 26 449 C2 (nur die Frequenzmessung).

[0018] Das Verfahren zur Prüfung von Münzen kann z.B. mit einer Spulenordnung durchgeführt werden, bei der Sendespule und Empfangsspule auf einem gemeinsamen Ferritkern angeordnet sind, wobei die Empfangsspule von dem homogenen Feld der Sendespule durchdrungen wird (einseitige Anordnung). Dies wird später erläutert. Die Sendespule wird, wie in DE 197 26 449 beschrieben, mit periodisch wiederkehrenden Pulsen, z.B. in Rechteck- oder Dreieckform, beaufschlagt. Die Dauer eines Pulses beträgt z.B. 50 Mikrosekunden und wird in gleichen Zeitabständen (Millisekunden-Bereich) periodisch wiederholt. Das Ausgangssignal der Empfangsspule ist etwa in Fig. 1 dargestellt. Wie in DE 197 26 449 C2 ausgeführt, können die einzelnen Zeitpunkte T1 bis T8 des Ausgangssignals 10 bestimmten Frequenzspektren zugeordnet werden. T1 ergibt eine Harmonische mit hoher T8 eine mit niedriger Frequenz.

Das Signal 10 mit den Schritten T1 bis T8 stellt ein Meßintervall dar, das periodisch wiederholt wird. Das Meßintervall hat, wie schon erwähnt, beispielsweise eine Länge von 50 Mikrosekunden.

[0019] Werden für die einzelnen Meßzeitpunkte T1 bis T3 während des Münzdurchlaufs die Amplitudenwerte aufgetragen, ergeben sich drei Dämpfungskurven, wie sie in Fig. 3 angedeutet sind. Weicht die Münzposition von der Idealposition (z. B. rechtes Diagramm von Fig. 3) ab, ergeben sich unterschiedliche Kurvenverläufe, wie ebenfalls in Fig. 3 zu erkennen (linkes Diagramm), insbesondere abweichende Maxima. Fig. 3 zeigt mithin die ermittelten Dämpfungskurven für die Einwüfe derselben Münze. Würden allein die Maxima zugrunde gelegt, kann eine präzise Aussage aus der Münzmessung nicht gewonnen werden, denn eine echte Münze kann wegen unterschiedlichen Abstands große Unterschiede in den Amplituden der Dämpfungskurven aufweisen.

[0020] Bei dem beschriebenen Verfahren werden für einen Meßzyklus die Meßwerte zu mindestens drei Meßzeitpunkten interpoliert und durch ein Kurvenfitverfahren die dazugehörige Funktion oder Kurve ermittelt. Dies ist in Fig. 4 angedeutet. In Fig. 4 sind zu den Meßzeitpunkten T1 bis T3 jeweils die gemessenen Amplituden für z. B. eine Messingmünze aufgetragen. Es ergeben sich durch ein Kurvenfitverfahren eine Kurve m1 für einen ersten Entwurf und eine Kurve m2 für den zweiten Entwurf. Nach einer Normierung der auf diese Weise gewonnenen Kurve oder Funktion kann sie mit der Idealkurve, die vorher ermittelt und gespeichert wird, verglichen werden. Derartige Idealkurven sind in Fig. 2 für sechs Münzmaterialien aufgetragen (siehe zu Fig. 2 gehörige Legende). Man erkennt, daß die unterschiedlichen Kurven, die den einzelnen Münzmaterialien zugeordnet sind, sich im wesentlichen durch unterschiedliche Zeitkonstanten auszeichnen. Diese sind aber im wesentlichen unabhängig davon, in welchem Abstand sich eine Münze von der Empfangsspule befindet. Mit anderen Worten, echte Münzen können unabhängig von dem Ausmaß der von ihnen verursachten Dämpfung erkannt werden. Daher können charakteristische Parameter der gemessenen bzw. ermittelten Funktionen oder Kurven mit den charakteristischen Sollparametern verglichen werden. Auf diese Weise ist es möglich, Falschmünzen zu diskriminieren bzw. festzustellen, aus welchem Material die eingeworfene Münze besteht, um den Münzwert angeben zu können.

[0021] Die Kurve 1 von Fig. 2 zeigt den Meßzustand an, bei dem sich keine Münze innerhalb des magnetischen Feldes der Sensoranordnung befindet.

[0022] Wird, wie beschrieben, eine Meßwertmenge zu einer Kurvenform gefittet, findet automatisch eine Reduzierung des Signalausgangs statt. Tests haben gezeigt, daß aus einer Schar durch unruhigen Münzlauf gestörter Meßkurven durch den beschriebenen Kurvenfit ein aussagekräftiger Meßwert erzeugt werden kann. Zur Erstellung einer Kurve oder einer Funktion aus we-

nigen Meßwerten mittels Kurvenfit sind verschiedene an sich bekannte mathematische Verfahren anwendbar.

[0023] In Figur 6 sind drei Beispiele für den Querschnitt von Münzen angedeutet. Unter 1. ist eine platierte oder galvanisierte Münze gezeigt, d. h. auf beiden Seiten mit einer Schicht versehen ist. Im mittleren Beispiel ist eine homogene Münze angedeutet, die z. B. aus Messing, Eisen oder einer Kupfernickellegierung besteht. Im unteren Beispiel ist eine sogenannte Schichtmünze dargestellt mit einem Nickelnkern und äußeren Schichten aus Kupfer/Nickellegierung. Mit Hilfe der Erfindung sollen derartige Münzen diskriminiert werden.

[0024] In Figur 5 ist ein Ferritkern 10a im Schnitt dargestellt, auf den außen eine Sendespule 12 aufgebracht ist. Die Länge des Ferritkerns 10a ist signifikant größer als die der Sendespule 12, d. h. ist nahezu das Vierfache der Spulenlänge. Die Sendespule 12 ist im Abstand zu den Enden des Ferritkerns 10a angeordnet. In einer Ringausnehmung 14 an einem Ende des Ferritkerns 10a ist eine Empfangsspule 16 angeordnet. Sie ist koaxial zur Sendespule 12, hat jedoch einen deutlich geringeren Innen- und Außendurchmesser als die Sendespule 12. Mit 18 ist eine Ebene angegeben, in der sich normalerweise eine Münze in einem Münzprüfer entlang bewegt. Die Ringausnehmung ist somit der Ebene 18 zugekehrt. Die Laufrichtung der Münzen ist etwa in Richtung des Pfeils 20.

[0025] Die von der Sendespule 12 erzeugten Magnetfeldlinien sind gestrichelt eingezeichnet. Im Bereich der Empfangsspule 16 ist das Magnetfeld weitgehend homogen. Mithin ist das die Empfangsspule 16 durchflutende und die Münze in der Meßebe 18 beaufschlagende Magnetfeld weitgehend homogen. Ein Auseinanderlaufen der Magnetlinien, wie bei 22 angedeutet, findet in größerem Abstand zur Spulenanordnung statt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen von Münzen mit einer induktiven Sensoranordnung, die eine Sende- und eine Empfangsspule aufweist, deren Feld von einer Münze durchquert wird, mit den folgenden Schritten:

die Sendespule wird mit einem Harmonische enthaltenden periodischen Sendesignal gespeist

während eines vorgegebenen Abschnitts (Meßintervalls) der periodisch wiederkehrenden Abschnitte des Sende- bzw. Empfangssignals werden an mindestens drei unterschiedlichen, vorgegebenen Meßzeitpunkten (T1, T2, T3) die Amplituden des Empfangssignals gemessen

aus den Amplitudenwerten wird durch ein Kurvenfitverfahren eine Kurve bzw. eine mathematische Funktion der Kurve gebildet bzw. ermit-

telt

die Kurve bzw. die Funktion wird im Hinblick auf mindestens einen charakteristischen Wert mit einer gespeicherten Sollkurve bzw. Sollfunktion verglichen zwecks Erzeugung eines Annahme- oder Rückgabesignals für die jeweils geprüfte Münze.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Meßintervall gewählt wird, in dem die Amplitudenwerte maximal sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur oberflächen- oder oberflächennahen Messung von Münzen zu frühen Zeitpunkten eines Meßintervalls gemessen und aus den Amplitudenwerten durch Kurvenfitverfahren eine Kurve bzw. eine mathematische Funktion der Kurve bildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Messung von einzelnen Schichten der Münzen zu späteren Zeitpunkten eines Meßintervalls gemessen und aus den Amplitudenwerten durch ein Kurvenfitverfahren eine Kurve bzw. eine mathematische Funktion der Kurve gebildet wird.
5. Vorrichtung zum Prüfen von Münzen mit einer induktiven Sensoranordnung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, die eine Sende- und eine Empfangsspule aufweist, deren Feld von einer Münze durchquert wird, bei der die Sendespule von einem Sendesignal gespeist wird und ein Ausgangssignal der Empfangsspule in eine Auswertvorrichtung gegeben wird, welche das Ausgangssignal auswertet, zur Erzeugung eines Annahme- oder Rückgabesignals, **dadurch gekennzeichnet, daß** Sende- und Empfangsspule (12, 16) auf einem Ferritkern (10a) auf einer Seite der Münzlaufbahn (18) angeordnet sind und der Durchmesser der Sendespule (12) so groß ist, daß ihr Feld in der Mitte einen homogenen Verlauf zeigt und die Empfangsspule (16) im homogenen Feldbereich der Sendespule (12) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Empfangsspule (16) in einer koaxialen Ringausnehmung (14) des Ferritkerns (10a) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringausnehmung (14) in der der Münzlaufbahn (18) zugekehrten Stirnseite des Ferritkerns (10a) geformt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Empfangsspule (16) versenkt in

der Ringausnehmung (14) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine weitere Empfangsspule auf der gegenüberliegenden Seite der Münzlaufbahn (18) angeordnet ist, welche von dem Magnetfeld der Sendespule (12) durchflutet ist, das die Münze durchdringt. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser der Empfangsspule (16) deutlich kleiner ist als der Durchmesser der zu messenden Münzen. 10

15

20

25

30

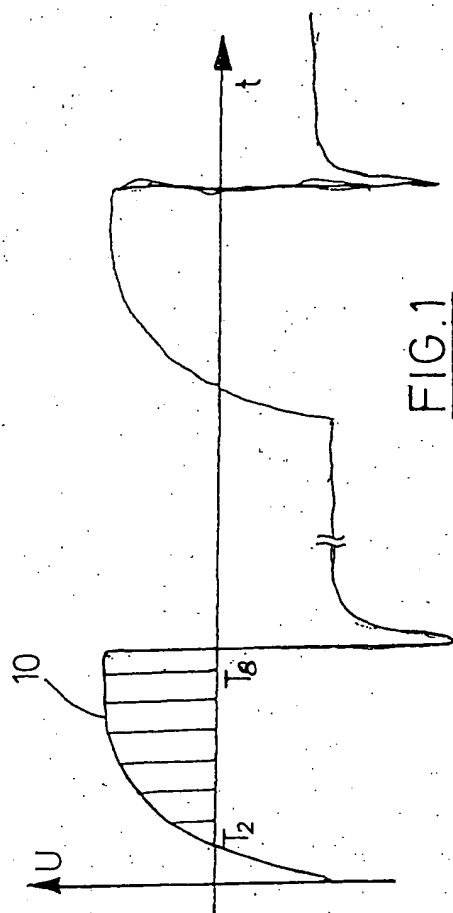
35

40

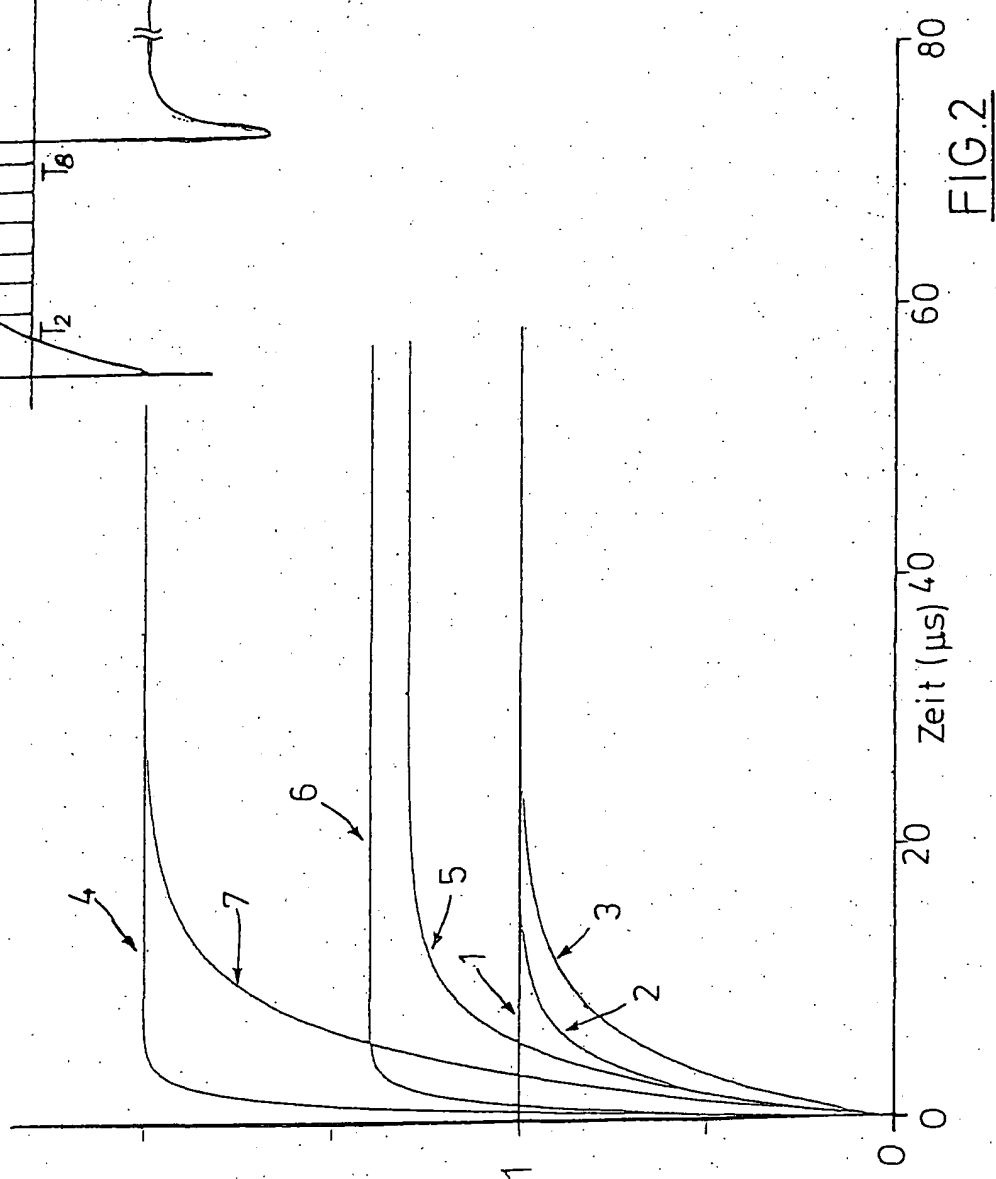
45

50

55



- 1 - kein Messobjekt
- 2 - CuNi 25
- 3 - MS
- 4 - Fe
- 5 - CuNi mit Kern
- 6 - Ni auf CuNi25
- 7 - Ms auf Fe



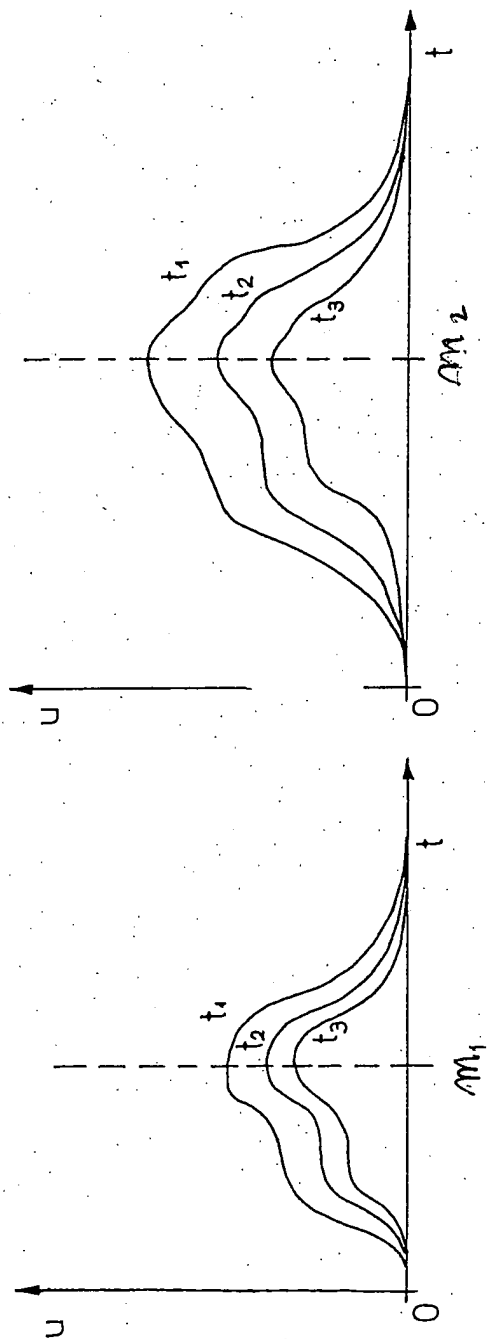


FIG.3

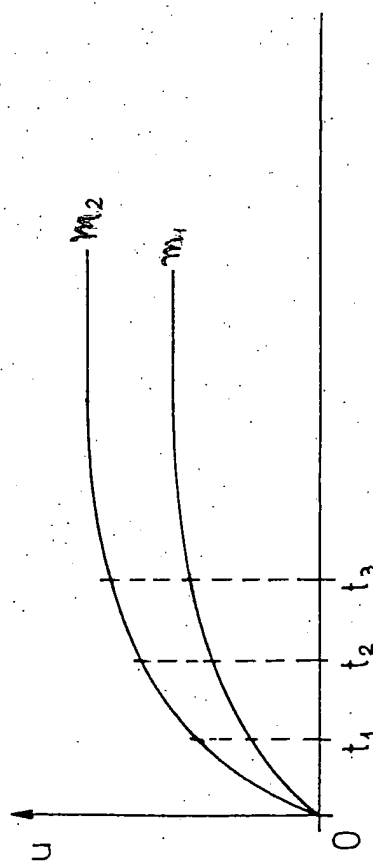


FIG.4

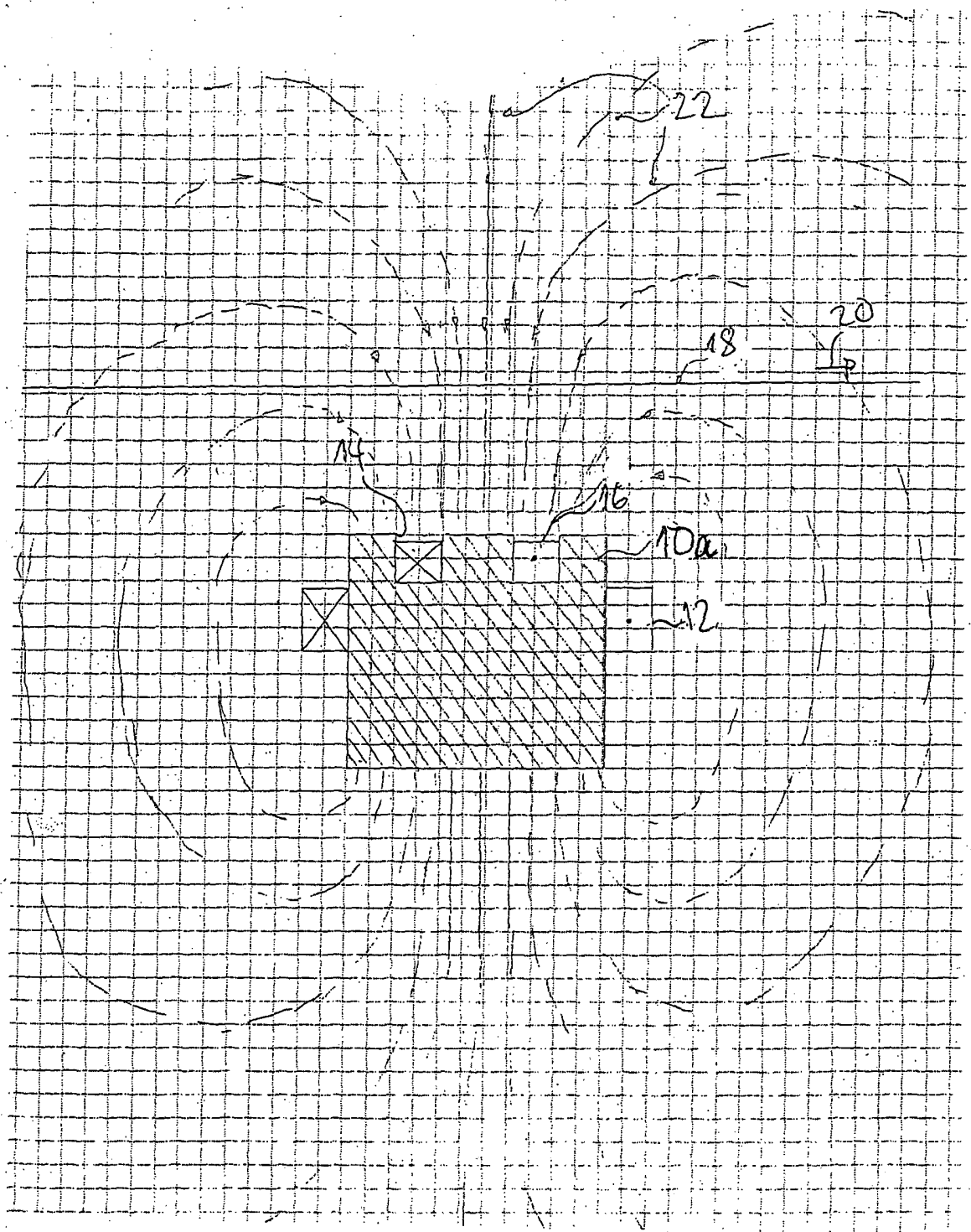
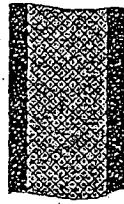


FIG 5

1. Plattierte oder
galvanisierte Münzen



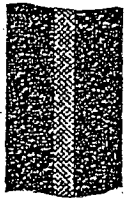
6,7

2. Homogene Münzen



2,3,4

3. Schichtmünzen



5

2 = CuNi25

3 = MS

4 = Fe

5 = CuNi mit Ni Kern

6 = Ni auf CuNi 25

7 = MS auf Fe

Fig 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 05 00 6475

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 918 306 A (TETREL LIMITED) 26. Mai 1999 (1999-05-26) * Zusammenfassung * * Absätze [0002], [0011], [0012], [0016], [0018] - [0020] * * Abbildung 3 * -----	1-10	G07D5/08
A	US 5 085 309 A (ADAMSON ET AL) 4. Februar 1992 (1992-02-04) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 41 * -----	1-10	
A	US 4 441 602 A (OSTROSKI ET AL) 10. April 1984 (1984-04-10) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 50 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 12 * * Spalte 7, Zeile 7 - Zeile 12 * * Spalte 7, Zeile 57 - Zeile 65 * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G07D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. August 2005	Prüfer Verhoef, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 6475

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0918306 A	26-05-1999	GB 2331614 A	26-05-1999
		US 6539083 B1	25-03-2003
		EP 0918306 A2	26-05-1999
US 5085309 A	04-02-1992	KEINE	
US 4441602 A	10-04-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82