

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 810 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(51) Int. Cl.⁶: **G07D 5/08**, G07F 3/02

(21) Anmeldenummer: **96116376.3**

(22) Anmeldetag: **12.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **21.12.1995 DE 19548233**

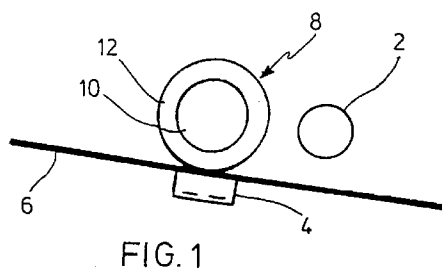
(71) Anmelder: **National Rejectors Inc. GmbH**
21614 Buxtehude (DE)

(72) Erfinder: **Meyer-Steffens, Klaus, Dipl.-Ing.FH**
21717 Deinste (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Hauck, Graalfs, Wehnert,
Döring, Siemons
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(54) **Elektronischer Münzprüfer**

(57) Elektronischer Münzprüfer mit mindestens einer im Querschnitt kreisförmigen Prüfsonde zur Prüfung von Bicolour-Münzen unterschiedlicher Wertigkeit, die bei einer auf einer Laufbahn vorbeilaufenden Bicolour-Münze ein Meßsignal erzeugt, und mit einem mit der Prüfsonde verbundenen Steuerteil zum Vergleich des Meßsignals mit vorgegebenen Referenzwerten und zur Erzeugung eines von dem Vergleich abhängigen Echtsignals, wobei der Durchmesser der Prüfsonde etwas kleiner ist als der Durchmesser des Kerns der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser und daß das Zentrum der Prüfsonde einen Abstand von der Laufbahn hat, der gleich der Summe aus dem halben Durchmesser des Kerns der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser, oder etwas weniger als dem halben Durchmesser, und der Breite des Ringes der Münze mit dem breitesten Ring ist.



EP 0 780 810 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektronischen Münzprüfer nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Geldmünzsysteme vieler Länder beinhalten heute mehr und mehr sogenannte Bicolour-Münzen. Dabei handelt es sich um Münzen, die aus zwei unterschiedlichen Materialien bestehen, wobei ein in der Regel kreisförmiger Kern aus einem ersten Material und ein den Kern umgebender Ring aus einem zweiten Material hergestellt ist. Das Größenverhältnis zwischen dem Kern und dem Ring ist dabei meistens so, daß der Durchmesser des Kerns größenordnungsmäßig der doppelten Breite des Ringes entspricht. Als Bicolour-Werkstoffe können zum Beispiel die Legierungen CuNi_{25} für den Ring und CuAl_6Ni_2 für den Kern eingesetzt werden. Vorzugsweise weisen die beiden Materialien unterschiedliche Farben auf. Dadurch wird eine Unterscheidung der Münzen erleichtert und insbesondere die Prüfsicherheit bei der Prüfung der Münzen mit einem Münzprüfer erhöht. Ein Beispiel einer gegenwärtig in Umlauf befindlichen Bicolour-Münze ist die französische 10-Franc-Münze. Vermehrt werden heute auch mehrere Münzen eines Münzsystems als Bicolour-Münzen gewählt. Voraussichtlich wird dies auch für die neue europäische Währung "EURO" (ECU) der Fall sein.

Gegenwärtig eingesetzte Münzprüfer, wie sie sich zum Beispiel in Verkaufsautomaten befinden, messen die physikalischen Eigenschaften einer Münze mittels induktiver Prüfsonden. Dabei läuft die Münze auf einer Laufbahn an den Prüfsonden vorbei und tritt mit diesen in eine elektromagnetische Wechselwirkung. Ein von der Sonde erzeugtes elektromagnetisches Feld wird durch in der vorbeilaufenden Münze erzeugte Wirbelströme, die wiederum ein eigenes elektromagnetisches Feld erzeugen, verändert. Als Meßsignal einer zu prüfenden Münze wird z.B. ein Spannungssignal mit einer bestimmten Amplitude und einem bestimmten zeitlichen Verlauf erhalten. Das Meßsignal hängt von dem Material, der Dicke und grundsätzlich von der Größe der zu prüfenden Münze ab. Als weitere Parameter gehen aber auch die Eigenschaften der Prüfsonde ein, wie der Durchmesser und die Positionierung der Prüfsonde sowie die an die Prüfsonde angelegte Wechselspannungsfrequenz.

Die Meßsonde kann so ausgelegt sein, daß sie nur bestimmte physikalische Eigenschaften der Münzen mißt. Um zum Beispiel das Meßsignal unabhängig von der Größe der Münzen zu machen, bzw. die Münzen in erster Linie auf ihre unterschiedlichen Materialeigenschaften hin zu prüfen, kann die Sonde kleiner als die kleinste Münze eines Satzes annehmbarer Münzen sein, auf deren Prüfung hin die Prüfsonde ausgelegt ist. Es ist jedoch nachteilig, die Sonde im Durchmesser zu klein zu wählen, zum Beispiel kleiner als 8 mm im Durchmesser, weil bei einer solchen "Punktsonde" die Laufeigenschaften der Münze auf der Laufbahn das Meßsignal beeinflussen.

Bei einer Bicolour-Münze liefert die Prüfsonde aufgrund der unterschiedlichen Materialien unter günstigen Bedingungen ein eindeutiges Meßsignal, das sich aus unterschiedlichen Meßwerten der beiden verschiedenen Materialien zusammensetzt. Es kann sich jedoch zwischen den beiden Materialien, also zwischen dem Kern und dem Ring, eine Oxidschicht ausbilden, die einen elektrischen Widerstand aufweist, der deutlich verschieden von denen der beiden Materialien ist. Da die elektrische Leitfähigkeit des Münzmaterials einen maßgeblichen Einfluß auf das Induktionssignal hat, kann eine solche Oxidschicht das Meßsignal stark beeinflussen. Eine solche Oxidschicht stellt insbesondere deshalb ein Problem dar, weil sie sich in der Lebenszeit der Münze durch Umwelteinflüsse verändert. So können zum Beispiel ein Stoß, eine Temperatur- oder eine Luftfeuchtigkeitsveränderung eine Veränderung der Oxidschicht nach sich ziehen. Aufgrund der damit verbundenen größeren Variation der für einen Münztyp erhaltenen Meßsignale müssen die Bandbreiten der sogenannten Münzannahmebänder erweitert werden, die einen durch Referenzwerte begrenzten Bereich von möglichen Meßsignalen vorgeben, die zu einer Annahme der Münze führen. Eine solche Erweiterung verringert jedoch die Verlässlichkeit eines Münzprüfers, Falschgeld zu erkennen. Somit wird die gegenüber anderen Münzen höhere Falschgeldsicherheit von Bicolour-Münzen bei einer Prüfung im Automaten wieder gemindert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektronischen Münzprüfer zu schaffen, der verbesserte Prüfeigenschaften für die Prüfung von Bicolour-Münzen aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, den durch eine Oxidschicht zwischen dem Kern und dem Ring einer Bicolour-Münze hervorgerufenen Effekt bei der Prüfung mittels einer induktiven Prüfsonde dadurch zu verringern, daß der Durchmesser und die Position der Prüfsonde so gewählt sind, daß nur ein minimaler Teil der Oxidschicht von der Prüfsonde erfaßt wird. In dem einfachen Fall, daß der zu prüfende Münzsatz nur eine einzige Bicolour-Münze enthält, ist erfindungsgemäß der Sondendurchmesser etwas kleiner als der Durchmesser des Kerns der Münze, und die Sonde ist so positioniert, daß ihr Zentrum mit dem Mittelpunkt der Münze zusammenfällt, wenn diese sich exakt vor der Sonde befindet. Ist die Prüfsonde zur Prüfung mehrerer Bicolour-Münzen ausgelegt, so ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Durchmesser der Sonde etwas kleiner ist als der Durchmesser des Kerns der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser und daß das Zentrum der Sonde sich in einem Abstand von der Münzlaufbahn befindet, der gleich der Summe aus dem halben Durchmesser des kleinsten Kerns und der Breite des Ringes der Münze mit dem breitesten Ring ist.

Damit ist gewährleistet, daß bezogen auf die Laufbahn der tiefste Punkt des Sondenrandes oberhalb des

tiefsten Punktes des Innenrandes des Ringes der Münze mit dem breitesten Ring liegt, wenn diese sich mittig vor der Sonde befindet. Ferner ist erreicht, daß in der Regel der höchste Punkt des Sondenrandes tiefer liegen wird als der am tiefsten liegende Punkt aller jeweils obersten Randpunkte der verschiedenen Kerne, wenn sich die Münzen mittig vor der Sonde befinden.

Wenn die Bicolour-Münzen des zu prüfenden Münzsatzes jedoch insgesamt recht große Abmessungsunterschiede aufweisen, kann es vorkommen, daß die zuletzt beschriebene Eigenschaft nicht mehr gegeben ist. Daher kann vorgesehen sein, daß der Durchmesser der Sonde etwas kleiner ist als die Differenz zwischen dem Durchmesser des kleinsten Kerns und der Strecke, um die der Kern der Münze mit dem kleinsten Kern den Kern der Münze mit dem breitesten Rand nach unten maximal überragt, wenn die Münzen zum Beispiel beide vor der Sonde nebeneinander auf der Laufbahn positioniert sind. Bei einer solchen Dimensionierung der Sonde wird diese bei allen Münzen ausschließlich von der Fläche des jeweiligen Kerns abgedeckt, wenn sich die Münze annähernd mittig vor der Sonde befindet.

Auf diese Weise ist gewährleistet, daß bei allen Bicolour-Münzen des zu der Prüfsonde gehörenden Münzsatzes die mögliche Oxidschicht zwischen Kern und Ring einen minimalen Einfluß auf das von der Sonde erzeugte Signal hat.

Es kann vorgesehen sein, daß eine Prüfsonde zur Prüfung von Bicolour-Münzen ausgelegt ist, die unterschiedlichen Währungen angehören. Dies hat den Vorteil, daß solche Münzprüfer auch in verschiedenen Ländern eingesetzt werden können, wobei eine entsprechende Programmierung des Steuerteils des Münzprüfers vorzunehmen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Anordnung zweier Prüfsonden relativ zu einer Laufbahn und eine Bicolour-Münze.

Fig. 2 zeigt typische mit einer induktiven Prüfsonde erhaltene Meßsignale verschiedener Münzarten.

Fig. 3 zeigt eine Skizze zur erfindungsgemäßen Bestimmung von Durchmesser und Position einer kreisförmigen Prüfsonde in Abhängigkeit von drei Bicolour-Münzen.

Fig. 1 zeigt zwei Prüfsonden 2 und 4, die oberhalb einer geneigten Laufbahn 6 angeordnet sind, auf der Münzen sich an den Sonden vorbeibewegen. Ferner ist in Fig. 1 eine Bicolour-Münze 8 mit einem kreisförmigen Kern 10 und einem diesen umgebenden Ring 12, der aus einem anderen Material hergestellt ist als der Kern 10, dargestellt. Die Münze 8 passiert nacheinander die Sonden 4 und 2, die als Bestandteile eines Münzprüfers

mit einer Steuervorrichtung (nicht gezeigt) des Münzprüfers verbunden sind. Die beiden Sonden 2 und 4 nehmen unterschiedliche Aufgaben wahr, um zusammen ein Meßsignal zu liefern, das von der Steuervorrichtung mit Referenzsignalen verglichen wird, um die Echtheit von Münzen zu überprüfen. Während die Sonde 2 ein Meßsignal liefert, das sowohl von Materialeigenschaften des Ringes 12 als auch des Kerns 10 abhängt, mißt die Sonde 4 ausschließlich Materialeigenschaften des Ringes 12. Die Sonde 2 besitzt einen Durchmesser, der kleiner als der Durchmesser des Kerns 10 der Münze 8 ist, und ist so positioniert, daß ihr Zentrum sich mit dem Mittelpunkt der Münze 8 deckt, wenn diese sich mittig vor der Sonde 2 befindet. Damit ist erreicht, daß eine zwischen dem Kern 10 und dem Ring 12 vorhandene Oxidschicht (nicht gezeigt) nur einen geringen Effekt auf das durch die Sonde 2 erzeugte Meßsignal hat.

Fig. 2 zeigt typische Signalformen von Meßsignalen, die bei unterschiedlichen Münzen mit einer induktiven Prüfsonde erhalten werden. In Fig. 2 sind die Amplituden der Meßsignale auf der Ordinate 14 gegen die Zeit auf der Abszisse 16 schematisch dargestellt. Die Signalform 18 ist typisch für Meßsignale, die bei Münzen erhalten werden, die homogen aus einem Material bestehen. Die Signalform 20 wird bei einer Bicolour-Münze erhalten, bei der das Kernmaterial eine stärkere Wechselwirkung mit dem von der Prüfsonde erzeugten elektromagnetischen Feld hat als das Ringmaterial (z.B. 200 ESC). Die Signalform 22 wird bei einer Bicolour-Münze erhalten, bei der das Ringmaterial eine höhere Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld hat als das Kernmaterial.

Damit diese typischen Signalformen nicht durch den Einfluß einer zwischen Kern und Ring einer Bicolour-Münze entstandenen und einer zeitlichen Veränderung unterliegenden Oxidschicht stark verändert werden, so daß die Zuverlässigkeit der Münzprüfung in Mitleidenschaft gezogen ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Position und den Durchmesser einer kreisförmigen Prüfsonde für Bicolour-Münzen wie in Fig. 3 dargestellt festzulegen.

Fig. 3 zeigt schematisch drei Bicolour-Münzen 24, 24' und 24'', die unterschiedlich große, in der genannten Reihenfolge abnehmende Durchmesser a, a' und a'' besitzen. Die drei Bicolour-Münzen 24, 24' und 24'' weisen jeweils einen kreisförmigen Kern 26, 26' und 26'' und einen darum herum angeordneten Ring 28, 28' und 28'' auf. Die Bicolour-Münzen sind in Tangentialberührung mit einer waagerechten Linie 30 dargestellt. Von dieser Linie 30 aus gemessen befindet sich der höchste Punkt des Randes des Kerns 26 der Münze 24 in einer Höhe b. Die entsprechenden Abmessungen b' und b'' der Münzen 24' und 24'' sind jeweils geringer als die Höhe b. Der Durchmesser des Kerns 26 der Münze 24 ist mit c bezeichnet, die beiden entsprechenden Durchmesser der Münzen 24' und 24'' sind mit c' bzw. c'' bezeichnet. Die Breiten der Ringe 28, 28' und 28'' sind mit d, d' bzw. d'' bezeichnet.

Die gezeigte Bicolour-Münze 24 kann zum Beispiel eine 5-ECU-Münze und die beiden weiteren Münzen 24' und 24'' können eine 2-ECU- bzw. eine 1-ECU-Münze darstellen. Links neben der Münze 24 ist eine kreisförmige Prüfsonde 32 dargestellt, mit einem Durchmesser D und einer Höhe H über der Linie 30, wobei H der Abstand des Mittelpunkts der Prüfsonde 32 von der Linie 30 ist. Die Linie 30 kann zum Beispiel eine Laufbahn (nicht geneigt) repräsentieren.

Der Durchmesser D und die Höhe H der Prüfsonde 32 werden gemäß der Erfindung wie folgt berechnet. Zunächst wird die geringste der Abmessungen b, b' und b'' bestimmt, also die von der Linie 30 aus gemessene geringste Höhe der jeweils obersten Punkte der Kernränder der drei Münzen. Von diesem Wert wird die Breite des breitesten Ringes aller drei Münzen subtrahiert. Der so erhaltene Differenzwert wird als ein Wert genommen, den der Durchmesser D der Prüfsonde 32 nicht überschreiten soll. Vielmehr soll der Durchmesser D etwas kleiner als dieser Differenzwert gewählt werden. Für die in Fig. 3 dargestellten Münzen 24, 24' und 24'' ergibt sich für den Durchmesser D der Prüfsonde 32: $D < b'' - d$. Zum Beispiel kann, wenn $b'' - d$ etwa 12,5 mm beträgt, D um 0,5 mm kleiner gewählt werden.

Die Höhe H des Mittelpunktes der Prüfsonde 32 ist erfindungsgemäß gleich der Summe der Breite des breitesten Ringes der drei Münzen und der Hälfte des oben errechneten Differenzwertes. Für die Prüfsonde 32 ergibt sich also für die Höhe H: $H = d + (b'' - d)/2$.

Patentansprüche

1. Elektronischer Münzprüfer mit mindestens einer im Querschnitt kreisförmigen Prüfsonde zur Prüfung von Bicolour-Münzen unterschiedlicher Wertigkeit, die bei einer auf einer Laufbahn vorbeilaufenden Bicolour-Münze ein Meßsignal erzeugt, und mit einem mit der Prüfsonde verbundenen Steuerteil zum Vergleich des Meßsignals mit vorgegebenen Referenzwerten und zur Erzeugung eines von dem Vergleich abhängigen Echtsignals, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) der Prüfsonde (32) etwas kleiner ist als der Durchmesser des Kerns (26'') der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser und daß das Zentrum der Prüfsonde (32) einen Abstand (H) von der Laufbahn (30) hat, der gleich der Summe aus dem halben Durchmesser des Kerns (26'') der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser, oder etwas weniger als dem halben Durchmesser, und der Breite des Ringes (28) der Münze mit dem breitesten Ring ist.
2. Münzprüfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) der Prüfsonde (32) etwas kleiner ist als der Durchmesser des Kerns (26'') der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser minus der Strecke, um die der Kern (26'') der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser den Kern (26) der Münze mit dem breitesten

Ring bei ihrer Positionierung vor der Sonde nach unten maximal überragt, und daß das Zentrum der Prüfsonde (32) einen Abstand (H) von der Laufbahn (30) hat, der gleich der halben Differenz zwischen dem Durchmesser des Kerns (26'') der Münze mit dem kleinsten Kerndurchmesser und der genannten Strecke plus der Breite des Ringes (28) der Münze mit dem breitesten Ring ist.

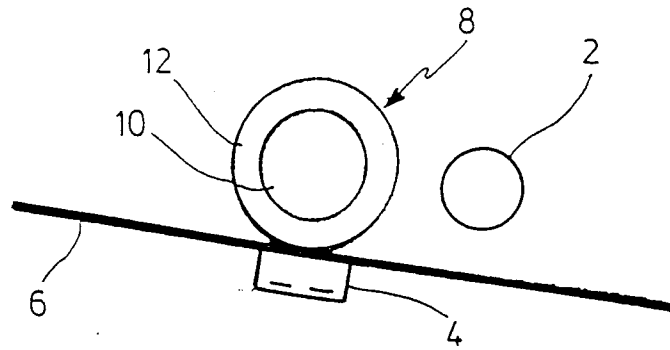


FIG. 1

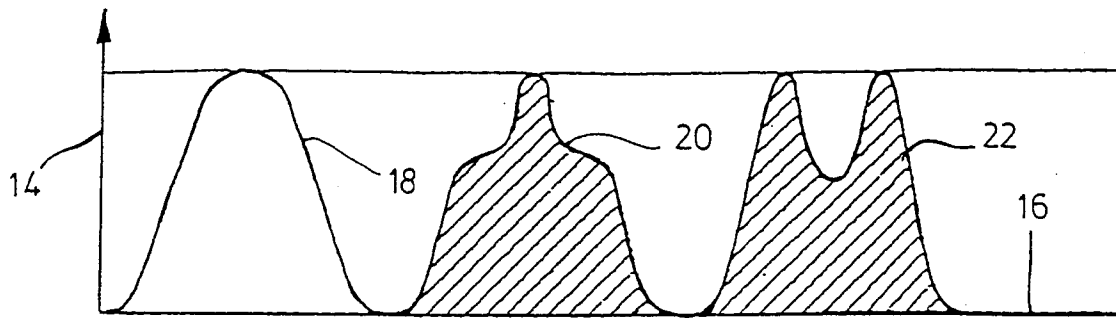


FIG. 2

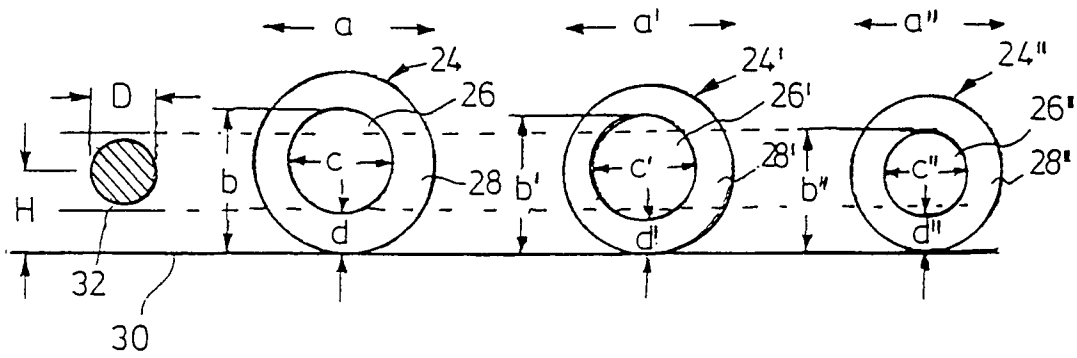


FIG. 3