



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **G07D 7/00**

(21) Anmeldenummer: **01108145.2**

(22) Anmeldetag: **30.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **12.04.2000 DE 10018198**

(71) Anmelder: **ACT Gesellschaft für Software- und**
Hardware mbH
D-12459 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
 • **Laube, Udo**
27753 Delmenhorst (DE)
 • **Radzewitz, Jürgen**
12679 Berlin (DE)
 • **Weisse, Gerd**
12621 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Liesegang, Eva**
Forrester & Boehmert,
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Sensoreinrichtung und Verfahren zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche eines Gegenstandes**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Sensoreinrichtung (2) und ein Verfahren zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche eines Gegenstandes, insbesondere einer Münze, einer münzartigen Wertmarke oder dergleichen mit einem Sensor. Der Sensor umfaßt mehrere Sensorelemente mit einer jeweiligen individu-

ellen Sensorfläche (21), wobei von den individuellen Sensorflächen (21) der mehreren Sensorelemente eine Sensormatrix (22) gebildet ist, und die mehreren Sensorelemente zum berührungslosen Abtasten einzeln derart adressierbar sind, daß aus den mehreren Sensorelementen eine Anzahl ausgewählter Sensorelemente elektronisch ausgewählt und adressiert werden kann.

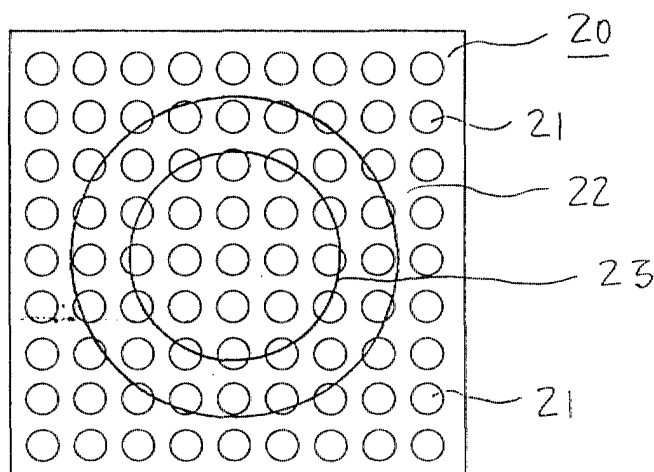


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet des berührungslosen Abtastens von Oberflächen von Gegenständen insbesondere von Münzen, münzartigen Wertmarken oder dergleichen Gegenstände.

[0002] Verfahren zum berührungslosen Prüfen von Münzen werden beispielsweise mit Hilfe induktiver und/oder opto-elektronischer Mittel durchgeführt. Aus der Druckschrift EP 0508560 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum berührungslosen Prüfen von Münzen bekannt. Bei dem bekannten Verfahren wird die Münze mit Hilfe abgetasteter physikalischer Signale auf ihre Echtheit geprüft. Bei der Prüfung wird die Münze innerhalb eines Prüfzyklus um mindestens 360° gedreht, wobei die Münze mit Hilfe radial verstellbarer Spannelemente gegenüber einem Sensor zunächst zentriert und anschließend gedreht wird. Voraussetzung für eine hohe Genauigkeit bei der optoelektronischen Münzprüfung ist bei dem bekannten Verfahren, daß ein genaues und exaktes Erfassen und Zentrieren der zu prüfenden Münze erfolgt, da bereits kleinste Ungenauigkeiten und Abweichungen beim Zentrieren und anschließenden Abtasten zu Fehlinterpretationen und Betriebsstörungen führen können. Hierfür ist bei dem bekannten Verfahren ein relativ großer mechanischer Aufwand notwendig.

[0003] Insbesondere bei mobilen Münzprüfgeräten muß darauf geachtet werden, daß trotz nicht zu verhindernder Schwingungen die exakte Aufnahme und Führung der Münze während des Prüfzyklus gewährleistet ist und Fehlinterpretationen sicher vermieden werden.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung und ein Verfahren zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche von Gegenständen, insbesondere einer Münze, einer münzartigen Wertmarke oder dergleichen Gegenstände zu schaffen, welche es ermöglichen, den mechanischen Aufwand zum Erreichen einer ausreichenden Genauigkeit bei der Münzprüfung zu vermindern, wobei die Sensoreinrichtung und das Verfahren so gestaltet sein sollen, daß Oberflächen verschiedenster Gegenstände abgetastet werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Sensoreinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sensor mehrere Sensorelemente mit einer jeweiligen individuellen Sensorfläche aufweist, wobei von den individuellen Sensorflächen der mehreren Sensorelemente eine Sensormatrix gebildet ist, und die mehreren Sensorelemente zum berührungslosen Abtasten einzeln derart adressierbar sind, daß aus den mehreren Sensorelementen eine Anzahl ausgewählter Sensorelemente elektronisch ausgewählt und adressiert werden kann.

[0006] Der wesentliche Vorteil, welcher mit der Erfindung gegenüber dem Stand der Technik erreicht ist, besteht darin, daß eine Möglichkeit geschaffen ist, eine Münze oder einen anderen Gegenstand, der der Sensoreinrichtung gegenüberliegend angeordnet ist, in ver-

schiedenen Oberflächenbereichen dadurch abzutasten, daß Sensorelemente einzeln ausgewählt werden. Hierdurch können für beliebig ausgebildete Münzen oder Gegenstände Signale in verschiedenen Oberflächenbereichen abgetastet werden und zur Identifizierung der Münze bzw. des Gegenstands verarbeitet werden. Die Sensoreinrichtung ist grundsätzlich für jede Art von Münzen, münzartiger Wertmarken oder Gegenstände geeignet, ohne daß konstruktive Veränderungen vorgenommen werden müssen, um die Sensoreinrichtung für die Abtastung bestimmter Gegenstände anzupassen. Die Anpassung zum Abtasten verschiedener Münzen oder Gegenstände erfolgt insbesondere dadurch, daß bestimmte Sensorelemente zum Abtasten individuell adressiert werden. Hierdurch ist eine für verschiedenste Anwendungen geeignete Sensoreinrichtung geschaffen.

[0007] Da mit Hilfe der Auswahl bestimmter Sensorelemente in verschiedenen Bereichen der abzutastenden Münze bzw. des abzutastenden Gegenstands Signale erfaßt werden können, ist es grundsätzlich nicht notwendig, die Münze bzw. den Gegenstand relativ zur Sensoreinrichtung mechanisch zu bewegen. Auf diese Weise kann der mechanische Aufwand für die Konstruktion von Münz- bzw. Oberflächenprüfeinrichtungen vermindert werden. Die Einsparung mechanischer Mittel zum Bewegen der Münze unterstützt hierbei die Miniatursierung von Münzprüfeinrichtungen. Die Prüfgenauigkeit des Abtastvorgangs kann dadurch optimiert werden, daß sich die zu prüfende Münze und die Abtastvorrichtung (Sensoreinrichtung) beim Abtastvorgang relativ zueinander in einer Ruhestellung befinden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die zu prüfende Münze bzw. der zu prüfende Gegenstand während des Abtastvorgangs relativ zur Abtastvorrichtung bewegt wird, wenn die bei einem derartigen Abtastvorgang erreichte Prüfgenauigkeit für den speziellen Anwendungsfall ausreichend ist.

[0008] Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die mehreren Sensorelemente so angeordnet sind, daß die Anzahl ausgewählter Sensorelemente ausgewählt werden kann, so daß die jeweiligen individuellen Sensorflächen der ausgewählten Sensorelemente im wesentlichen entlang einer Kreisbahn angeordnet sind. Hierdurch sind die ausgewählten Sensorelemente entlang einer einfachen, geschlossenen, geometrischen Kurve angeordnet.

[0009] Eine hinsichtlich der Übersichtlichkeit der Anordnung der mehreren Sensorelemente und der strukturierten Auswahl der ausgewählten Sensorelemente bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die mehreren Sensorelemente in Reihen und in Spalten angeordnet sind.

[0010] Zweckmäßig sind die Abstände zwischen benachbarten der mehreren Sensorelemente klein gegenüber Abmessungen der jeweiligen individuellen Sensorfläche der benachbarten Sensorelemente, wodurch ein feines Abtast raster bei der Münzprüfung ermöglicht ist.

[0011] Um das Abtasten dahingehend zu optimieren, daß bei der Münzprüfung einzelne Bereiche der zu prüfenden Münze genauer als andere Bereiche der Münze untersucht werden, kann vorgesehen sein, daß ein Auflösungsvermögen in einem Bereich der Sensormatrix von einem Auflösungsvermögen in einem anderen Bereich der Sensormatrix verschieden ist.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß ein Teil der mehreren Sensorelemente entlang mindestens zweier Linien angeordnet ist. Mit Hilfe der entlang der beiden Linien detektierten Signale können vorteilhaft Abmessungen des zu prüfenden Gegenstands ermittelt werden oder für weitere Berechnungen genutzt werden.

[0013] Berechnungen zur relativen Lage der abzutastenden Oberfläche des Gegenstands hinsichtlich der Sensoreinrichtung können vorteilhaft dann ausgeführt werden, wenn mit Hilfe der mindestens zwei Linien ein Achsenkreuz gebildet ist.

[0014] Zur Minimierung der Anzahl der Sensorelemente, die zur Ausbildung der beiden Linien verwendet werden, sieht eine Fortbildung der Erfindung vor, daß Sensorelemente, die entlang der mindestens zwei Linien angeordnet sind, jeweils als Linsensensorelemente ausgebildet sind.

[0015] Die Zeit zum Abtasten entlang einer auf der zu prüfenden Münze umlaufenden Kurve kann minimiert werden, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen ist, daß die mehreren Sensorelemente Sensorelemente mit einer wenigstens teilweise umlaufenden, individuellen Sensorfläche umfassen, wobei die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche jeweils eine innere Öffnung zumindest teilweise umgibt.

[0016] Der Vergleich der abgetasteten Signale mit bereits vorhandenen Standardsignalen kann dann ausgeführt werden, wenn die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche im wesentlichen entlang einer Kreisbahn ausgebildet ist, wobei sich die Radien der jeweiligen Kreisbahnen unterscheiden.

[0017] Eine hinsichtlich eines minimalen Zeitaufwandes für das Abtasten mehrerer Bereiche der zu prüfenden Münze bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche eines der Sensorelemente die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche eines anderen der Sensorelemente zumindest teilweise umfaßt.

[0018] Eine von elektromagnetischen Störungen unbeeinflusste und die Abtastung von Oberflächenmerkmalen der zu prüfenden Münze bzw. des zu prüfenden Gegenstands umfassende Prüfung ist dann zweckmäßig ausführbar, wenn die mehreren Sensorelemente optische Sensorelemente umfassen.

[0019] Um den Integrationsgrad der Sensoreinrichtung zu erhöhen, kann zweckmäßig vorgesehen sein, daß im Bereich der Sensormatrix eine Lichtquelle zur Beleuchtung der Oberfläche des Gegenstands ange-

ordnet ist.

[0020] Eine Fortbildung der Erfindung sieht vor, daß die mehreren Sensorelemente induktive und/oder magneto-optische Sensorelemente umfassen, wodurch zusätzlich Materialeigenschaften der zu prüfenden Münze erfaßt werden können.

[0021] Beim Abtasten induktiver Parameter kann eine elektrische Spule zweckmäßig im Bereich der Sensormatrix angeordnet sein.

[0022] Eine hinsichtlich einer Optimierung der Dichte von individuellen Sensorflächen pro Teilfläche der Sensormatrix und einer zweckmäßigen elektronischen Beschaltung der Sensoreinrichtung bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß ein oder alle der mehreren Sensorelemente auf einem integrierten elektronischen Bauelement ausgebildet sind, welches von dem Sensor umfaßt ist.

[0023] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß ein oder alle der mehreren Sensorelemente als gebondete Bauelemente ausgebildet sind, wodurch ein einfacher, mit wenig Aufwand realisierbarer Aufbau der Sensoreinrichtung ermöglicht ist.

[0024] Die Verfahrensansprüche weisen die in Zusammenhang mit den zugehörigen Vorrichtungsansprüchen aufgezählten Vorteile entsprechend auf.

[0025] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zum Prüfen einer Münze;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Sensorfläche mit mehreren Sensorelementen;

Figur 3 eine weitere Sensorfläche mit mehreren Sensorelementen;

Figur 4 die Sensorfläche nach Figur 2, wobei ein Teil der mehreren Sensorelemente ein höheres Auflösungsvermögen als ein anderer Teil der mehreren Sensorelemente aufweist;

Figur 5 eine weitere Ausführungsform einer Sensorfläche, wobei mit Hilfe mehrerer Liniensensorelemente ein Achsenkreuz gebildet ist; und

Figur 6 eine andere Ausführungsform einer Sensorfläche, wobei mehrere Sensorelemente eine umlaufende individuelle Sensorfläche aufweisen.

[0026] Gemäß Figur 1 wird eine Münze 1 zum Prüfen einer Sensoreinrichtung 2 gegenüberliegend angeordnet. Mit Hilfe mehrerer Sensorelemente der Sensoreinrichtung 2 wird die Münze 1 abgetastet. Dieses ist in Figur 1 schematisch mit Hilfe von Pfeilen A gezeigt. Zum

Abtasten der Münze 1 umfaßt die Sensoreinrichtung 2 mehrere Sensorelemente (in Figur 1 nicht dargestellt), die jeweils eine individuelle Sensorfläche aufweisen. Die individuellen Sensorflächen bilden eine Sensormatrix 3, die der Münze 1 zugewandt ist. Zum Abtasten der Münze 1 werden die mehreren Sensorelemente der Sensoreinrichtung 2 mit Hilfe einer Steuereinrichtung 4, die mit der Sensoreinrichtung elektrisch verbunden ist, individuell adressiert, so daß für ausgewählte Sensorelemente der mehreren Sensorelemente der Sensoreinrichtung 2 ein Abtastvorgang jeweils individuell ausgelöst und die hierbei erfaßten Abtastsignale mit Hilfe der Steuereinrichtung 4 von den ausgewählten Sensorelementen ausgelesen werden können. Hierbei können die mehreren Sensorelemente einzeln oder in Gruppen gleichzeitig oder nacheinander adressiert werden. Die ausgelesenen Abtastsignale oder hieraus abgeleitete Kenngrößen werden dann mit vorab gespeicherten Standardsignalen verglichen, um zu entscheiden, ob die Münze 1 von einer bestimmten Münzenart ist. Die Standardsignale sind hierbei in Speichermitteln der Steuereinrichtung 4 gespeichert. Bei der Steuereinrichtung 4 kann es sich um ein beliebiges elektronisches Gerät handeln, das geeignet ist, die mehreren Sensorelemente der Sensoreinrichtung 2 individuell und getrennt zu adressieren, anzusteuern und/oder auszulesen. Hierbei kann vorgesehen sein, daß die Steuereinrichtung 4 auch die Spannungsversorgung der Sensoreinrichtung 2 steuert.

[0027] Darüber hinaus kann die Steuereinrichtung 4 weitere Steuerfunktionen in einer Münzprüfeinrichtung (nicht dargestellt), in welcher die Sensoreinrichtung 2 und die Steuereinrichtung 4 angeordnet sind, übernehmen. Beispielsweise kann mit Hilfe der Steuereinrichtung 4 in Abhängigkeit vom Ergebnis der Münzprüfung ein Vorgang zum Aussortieren von Münzen gesteuert werden, die als unecht erkannt wurden.

[0028] Die Steuereinrichtung 4 kann ganz oder teilweise in die Sensoreinrichtung 2 integriert sein.

[0029] Der mit Hilfe der Sensoreinrichtung 2 zu prüfende Gegenstand wurde in Verbindung mit Figur 1 als eine Münze 1 bezeichnet. Es kann sich bei dem zu prüfenden Gegenstand jedoch auch um münzähnliche Wertmarken, Token oder jegliche, insbesondere flächige Gegenstände, beispielsweise Knöpfe handeln, deren Abmessungen zu der Sensormatrix 3 der Sensoreinrichtung 2 in einem solchen Größenverhältnis stehen, daß mit Hilfe der Sensoreinrichtung Abtastsignale erfaßt werden können, die eine Identifizierung des Gegenstands ermöglichen.

[0030] In Figur 2 ist eine Sensoreinrichtung 20 in Vorderansicht gezeigt. Auf der Sensoreinrichtung 20 ist von individuellen Sensorflächen 21 der Sensorelemente eine Sensormatrix 22 gebildet. Die individuellen Sensorflächen 21 sind hierbei in Zeilen und Spalten angeordnet. Zum Abtasten der zu prüfenden Münze können die Sensorelemente der Sensoreinrichtung 20 so ausgewählt werden, daß die individuellen Sensorflächen 21

der ausgewählten Sensorelemente entlang beliebiger Kurvenverläufe angeordnet sind. In Figur 2 ist dieses beispielhaft für die auf einer Kreisbahn 23 liegenden individuellen Sensorflächen 21 dargestellt.

[0031] Mit Hilfe der individuellen Adressierung bzw. des individuellen Auslesens von Sensorelementen der Sensoreinrichtung 20 kann jede beliebige Kurvenform realisiert werden, die aufgrund der rasterartigen Anordnung der individuellen Sensorflächen 21 möglich ist. Hierbei werden die entlang der gewünschten Kurve angeordneten und ausgewählten Sensorelemente vorzugsweise gleichzeitig adressiert, so daß der Abtastvorgang zum Prüfen der Münze in möglichst kurzer Zeit ausgeführt werden kann. Wie viele Sensorelemente gleichzeitig adressiert bzw. ausgelesen werden können, hängt im wesentlichen von der Kapazität bzw. Leistungsfähigkeit der mit der Sensoreinrichtung 20 verbundenen Steuereinrichtung ab.

[0032] In Figur 3 ist eine weitere Sensoreinrichtung 30 schematisch in Vorderansicht dargestellt. Im Vergleich zur Sensoreinrichtung 20 nach Figur 2 sind die in benachbarten Reihen 31, 32 angeordneten individuellen Sensorflächen 33 versetzt zueinander angeordnet. Mit Hilfe einer derartigen Anordnung der individuellen Sensorflächen 33 ist es beispielsweise möglich, Sensorelemente so auszuwählen, daß deren individuelle Sensorflächen 34 entlang einer viereckigen Kurve 35 liegen.

[0033] In Figur 4 ist eine Sensoreinrichtung 40 schematisch dargestellt, bei der die mehreren Sensoren, deren individuelle Sensorflächen 41 einer Sensormatrix 42 bilden, von einem verschiedenen Typ sind. Einerseits kann vorgesehen sein, daß im Bereich eines Teils 43 der mehreren Sensorelemente ein höheres Auflösungsvermögen als in einem Bereich eines anderen Teils 44 der mehreren Sensorelemente ausgebildet ist. Hierdurch ist es möglich, daß mit Hilfe der Adressierung des einen Teils 43 der mehreren Sensorelemente ausgewählte Bereiche der zu prüfenden Münze mit einer höheren Auflösung abgetastet werden. Dieses ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn der eine Teil 43 der mehreren Sensorelemente, wie in Figur 4 gezeigt, so angeordnet ist, daß ein Achsenkreuz 45 gebildet ist. Mit Hilfe des einen Teils 43 der mehreren Sensorelemente kann dann ein Mittelpunkt der zu prüfenden Münze ermittelt werden, um anschließend in Abhängigkeit von dem ermittelten Mittelpunkt der zu prüfenden Münze ausgewählte Sensorelemente zum Abtasten der zu prüfenden Münze auszuwählen. Hierdurch kann beispielsweise gewährleistet werden, daß beim Abtasten der zu prüfenden Münze entlang einer Kreisbahn die Kreisbahn hinsichtlich der zu prüfenden Münze zentriert ist. Aber auch eine beliebige relative Positionierung der mit Hilfe der ausgewählten Sensorelemente realisierten Abtastkurve hinsichtlich des Mittelpunkts der Münze ist möglich.

[0034] Gemäß Figur 5 kann bei einer Sensoreinrichtung 50 ein Achsenkreuz 51 mit Hilfe von mehreren Sensorelementen realisiert werden, die individuelle Linien-

sensorflächen 52 aufweisen.

[0035] Wie aus Figur 6 hervorgeht, kann eine Sensoreinrichtung 60 Sensorelemente umfassen, die eine wenigstens teilweise umlaufende, individuellen Sensorfläche 61 aufweisen. Die wenigstens teilweise umlaufenden, individuellen Sensorflächen 61 können sich hinsichtlich eines jeweiligen Radius unterscheiden, so daß die zu prüfende Münze entlang mehrerer Bahnen abgetastet werden kann, die sich hinsichtlich ihres jeweiligen Umfangs unterscheiden.

[0036] Gemäß Figur 6 kann die Sensoreinrichtung 60 neben den Sensorelementen mit den wenigstens teilweise umlaufenden, individuellen Sensorflächen 61 weitere Sensorelemente umfassen, die geschlossene, individuelle Sensorflächen 62 aufweisen. Beliebige Kombinationen von Sensorelementen mit Liniensensorflächen 52 (vgl. Figur 5) und/oder Sensorelementen mit wenigstens teilweise umlaufenden, individuellen Sensorflächen 61 (vgl. Figur 6) und/oder Sensorelementen mit geschlossenen, im wesentlichen punktförmigen Sensorflächen 62 sind möglich. Hierdurch kann eine Sensoreinrichtung individuell so gestaltet werden, daß sie zum Abtasten bestimmter Münzen oder flächiger Gegenstände angepaßt ist. Wesentlich hierbei ist, daß die miteinander kombinierten Sensorelemente jeweils individuell gleichzeitig oder nacheinander adressierbar bzw. auslesbar sind, um einen hinsichtlich der konkreten Ausprägung des zu prüfenden Gegenstands und des für den Prüfvorgang notwendigen Zeitaufwands optimierten Abtastvorgang auszuführen.

[0037] Obwohl bei den beschriebenen Ausführungsformen nach den Figuren 2 bis 6 mit Hilfe der individuellen Sensorflächen jeweils eine Sensormatrix gebildet ist, die im wesentlichen rechteckförmig ist, kann auch eine Sensormatrix vorgesehen sein, die kreisförmig oder rautenförmig ist oder einer beliebigen anderen geometrischen Form entspricht.

[0038] Die Sensoreinrichtung wurde bisher unabhängig von der individuellen Ausprägung der mehreren Sensorelemente beschrieben. Die mehreren Sensorelemente können beispielsweise optisch empfindliche Sensorflächen (CCD-Elemente, Fotodioden) aufweisen. In diesem Fall ist eine Beleuchtung der zu prüfenden Münzen mit Hilfe einer Lichtquelle notwendig. Das von der zu prüfenden Münze in Abhängigkeit von Höhenunterschieden der Prägung und/oder der Ränder reflektierte Licht wird dann mit Hilfe der Sensorelemente erfaßt, die für den konkreten Abtastvorgang individuell adressiert wurden. Die Lichtquelle zur Beleuchtung der zu prüfenden Münze kann selbst in die Sensoreinrichtung integriert sein, vorzugsweise im Bereich der Sensormatrix 22 bzw. 42, oder sich am Rande der Sensoreinrichtung oder der Sensormatrix 22 bzw. 42 befinden, so daß eine Beleuchtung der abzutastenden Oberfläche ermöglicht ist. Die Lichtquelle und die optisch empfindlichen Sensorflächen sind hinsichtlich des genutzten Spektralbereichs aufeinander abgestimmt.

[0039] Es können weiterhin induktive Sensorelemen-

te vorgesehen sein. Hierbei erfolgt die Abtastung der zu prüfenden Münze passiv mit Hilfe der Verwendung eines externen Magnetfelds einer geeigneten Frequenz oder aktiv, indem die Sensorelemente der Sensoreinrichtung zur Erzeugung von Wirbelströmen innerhalb oder an der Oberfläche der zu prüfenden Münze ein Magnetfeld erzeugen. Die hieraus resultierenden und abgetasteten Signale werden dann zur Merkmalsgewinnung ausgewertet. Mittel zum Erzeugen des externen Magnetfelds (z.B. Spulen) können ebenso, wie die bereits beschriebene Lichtquelle, in die Sensoreinrichtung integriert sein, vorzugsweise im Bereich des Sensors oder der Sensormatrix 22 bzw. 42.

[0040] Darüber hinaus können magneto-optische Sensorelemente vorgesehen sein.

[0041] Obwohl zur Verminderung des mechanischen Aufwands bei der Herstellung einer Münzprüfeinrichtung, in welcher sich die Münze bzw. der flächige Gegenstand beim Abtasten in einer Ruhelage ist, kann vorgesehen sein, daß die Münze oder der flächige Gegenstand relativ zur Sensoreinrichtung bewegt wird. Beispielsweise kann zwischen zwei Abtastvorgängen, während derer jeweils Sensorelemente individuell adressiert bzw. ausgelesen werden, vorgesehen sein, daß die Position der Münze bzw. des flächigen Gegenstands relativ zur Sensoreinrichtung verändert wird. Während der Abtastvorgänge selbst befindet sich die Münze bzw. der flächige Gegenstand dann in Ruhe relativ zur Sensoreinrichtung.

[0042] Grundsätzlich wird die Genauigkeit der Oberflächenabtastung mit Hilfe der Sensoreinrichtung 2 dann mit der höchsten Genauigkeit ausführbar sein, wenn die zu prüfende Münze bzw. der zu prüfende Gegenstand sich beim Abtastvorgang in relativer Ruhe bezüglich der Sensoreinrichtung 2 befindet. Bei bestimmten Anwendungen der beschriebenen Sensoreinrichtung 2 kann jedoch vorgesehen sein, daß sich der zu prüfende Gegenstand während des Abtastvorgangs an der Sensoreinrichtung 2 vorbei bewegt. Eine hierbei möglicherweise verminderte Abtastgenauigkeit kann für bestimmte Anwendungszwecke jedoch ausreichend sein. Vorteil eines sich an der Sensoreinrichtung 2 während des Abtastvorgangs vorbeibewegenden Gegenstands wäre es, daß eine größere Anzahl von Gegenständen in einem bestimmten Zeitintervall abgetastet werden kann, da das Anhalten des zu prüfenden Gegenstands gegenüber der Sensoreinrichtung 2 entfällt.

[0043] Um in einem vorgegebenen Zeitraum die Oberfläche von einer möglichst großen Anzahl von Gegenständen jeweils mit Hilfe einer Sensoreinrichtung 2 gemäß der vorhergehenden Beschreibung abtasten zu können, kann vorgesehen sein, daß mehrere Sensoreinrichtungen entlang einer Bewegungsrichtung der abzutastenden Gegenstände angeordnet sind. Beispielsweise könnten Münzen auf einem Laufband an einer Anordnung von Sensoreinrichtungen vorbeibewegt werden. Die einzelnen Sensoreinrichtungen tasten mit Hilfe der an den jeweiligen Sensoreinrichtungen ausge-

bildeten Sensormatrix verschiedene oder die gleichen Bereiche der Oberfläche der zu prüfenden Gegenstände ab. Die Abtastsignale oder hieraus abgeleitete Kenngrößen an den einzelnen Sensoreinrichtungen werden dann zur Prüfung der Gegenstände ausgewertet.

[0044] Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche eines Gegenstandes, insbesondere einer Münze, einer münzartigen Wertmarke oder dergleichen, mit einem Sensor, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor mehrere Sensorelemente mit einer jeweiligen individuellen Sensorfläche (21) der aufweist, wobei von den individuellen Sensorflächen (21) der mehreren Sensorelemente eine Sensormatrix (22) gebildet ist, und die mehreren Sensorelemente zum berührungslosen Abtasten einzeln derart adressierbar sind, daß aus den mehreren Sensorelementen eine Anzahl ausgewählter Sensorelemente elektronisch ausgewählt und adressiert werden kann.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente so angeordnet sind, daß die Anzahl ausgewählter Sensorelemente ausgewählt werden kann, so daß die jeweiligen individuellen Sensorflächen (21) der ausgewählten Sensorelemente im wesentlichen entlang einer Kreisbahn (23) angeordnet sind.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente in Reihen und in Spalten angeordnet sind.
4. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Abstände zwischen benachbarten der mehreren Sensorelemente klein gegenüber Abmessungen der jeweiligen individuellen Sensorfläche (21) der benachbarten Sensorelemente sind.
5. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Auflösungsvermögen in einem Bereich der Sensormatrix (22) von einem Auflösungsvermögen in einem anderen Bereich der Sensormatrix (22) verschieden ist.
6. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden

Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Teil der mehreren Sensorelemente entlang mindestens zweier Linien angeordnet ist.

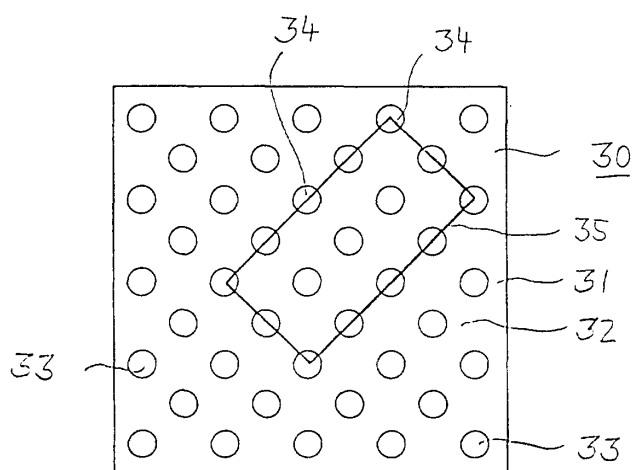
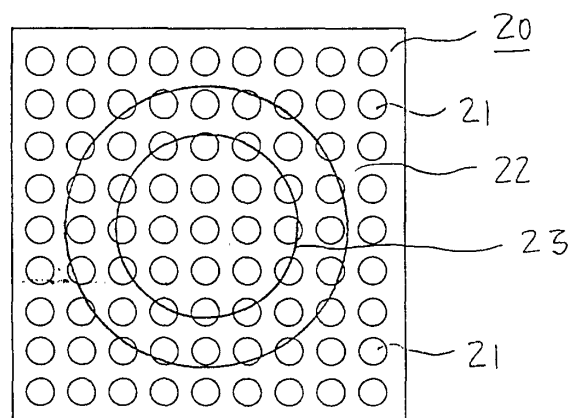
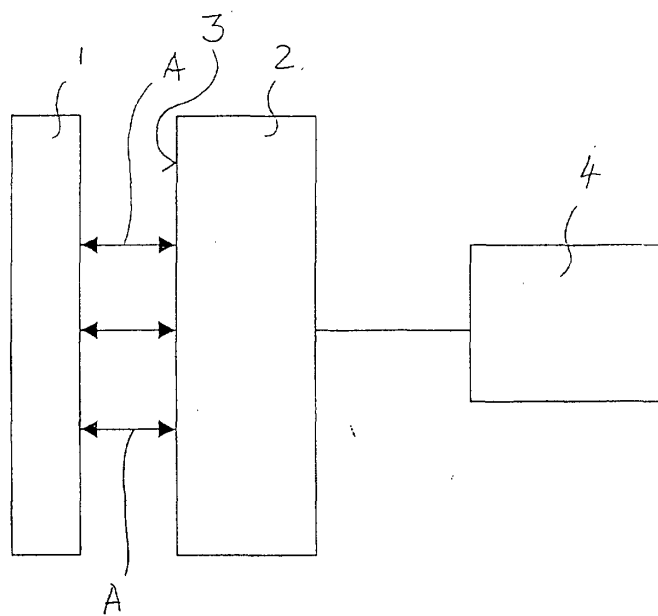
7. Sensoreinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit Hilfe der mindestens zwei Linien ein Achsenkreuz gebildet ist.
8. Sensoreinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** Sensorelemente, die entlang der mindestens zwei Linien angeordnet sind, jeweils als Liniensensorelemente (52) ausgebildet sind.
9. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente Sensorelemente mit einer wenigstens teilweise umlaufenden, individuellen Sensorfläche (61) umfassen, wobei die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche (61) jeweils eine innere Öffnung zumindest teilweise umgibt.
10. Sensoreinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche (61) im wesentlichen entlang einer Kreisbahn ausgebildet ist, wobei sich Radien der jeweiligen Kreisbahnen unterscheiden.
11. Sensoreinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche eines der Sensorelemente die wenigstens teilweise umlaufende, individuelle Sensorfläche eines anderen der Sensorelemente zumindest teilweise umfaßt.
12. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente optische Sensorelemente umfassen.
13. Sensoreinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Sensormatrix (22) eine Lichtquelle zur Beleuchtung der Oberfläche des Gegenstands angeordnet ist.
14. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente induktive Sensorelemente umfassen.
15. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehreren Sensorelemente magneto-optische Sensorelemente umfassen.
16. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Sensormatrix (22) eine elektrische Spule angeordnet ist.

17. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein oder alle der mehreren Sensorelemente auf einem integrierten elektronischen Bauelement ausgebildet sind, welches von dem Sensor umfaßt ist. 5
18. Sensoreinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein oder alle der mehreren Sensorelemente als gebundene Bauelemente ausgebildet sind. 10
19. Verfahren zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche eines Gegenstands, insbesondere einer Münze, einer münzartigen Wertmarke oder dergleichen mit Hilfe einer einen Sensor aufweisenden Sensoreinrichtung, wobei der Sensor mehrere Sensorelemente mit einer jeweiligen individuellen Sensorfläche (21) aufweist und die mehreren Sensorelemente eine Sensormatrix (22) bilden, das Verfahren die folgenden Schritte aufweisend: 15
 - a) Positionieren des Gegenstands gegenüber der Sensormatrix (22);
 - b) elektronisches Auswählen einer Anzahl ausgewählter Sensorelemente;
 - c) individuelles, elektronisches Adressieren der ausgewählten Sensorelemente, um zumindest eine physikalische Eigenschaft des flächigen Gegenstands abzutasten; und 20
 - d) Auswerten der zumindest einen abgetasteten physikalischen Eigenschaft des flächigen Gegenstands. 25
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ausgewählten Sensorelemente beim individuellen, elektronischen adressieren gemäß Verfahrensschritt c) parallel adressiert werden. 30
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ausgewählten Sensorelemente im Verfahrensschritt b) ausgewählt werden, so daß die jeweiligen individuellen Sensorflächen der ausgewählten Sensorelemente entlang einer vorgegebenen geometrischen Kurve angeordnet sind. 35
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorgegebene geometrische Kurve im wesentlichen eine Kreisbahn (23) ist. 40
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verfahrensschritte b) bis d) für wenigstens eine weitere Anzahl von 45

ausgewählten Sensorelementen ausgeführt wird, wobei die Anzahl von ausgewählten Sensorelementen von der wenigstens einen weiteren Anzahl von ausgewählten Sensorelementen zumindest teilweise umfaßt sein kann.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit Hilfe eines Teils der mehreren Sensorelemente ein Mittelpunkt des flächigen Gegenstands bestimmt wird. 50
25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl ausgewählter Sensorelemente und/oder die wenigstens eine weitere Anzahl ausgewählter Sensorelemente in Abhängigkeit von der Bestimmung des Mittelpunkts der Oberfläche des Gegenstands ausgewählt werden. 55
26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl ausgewählter Sensorelemente und/oder die wenigstens eine weitere Anzahl ausgewählter Sensorelemente so ausgewählt werden, daß die geometrische Kurve hinsichtlich des Mittelpunkts der Oberfläche des Gegenstands im wesentlichen zentriert ist.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gegenstand während des Ausführens des Verfahrensschrittes c) relativ zur Sensormatrix (22) fixiert wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gegenstand während des Ausführens des Verfahrensschrittes c) relativ zur Sensormatrix (22) bewegt wird.
29. Vorrichtung zum berührungslosen Abtasten einer Oberfläche eines Gegenstands, insbesondere einer Münze, einer münzartigen Wertmarke oder dergleichen, wobei entlang einer Wegstrecke mehrere Sensoreinrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 18 angeordnet sind, und wobei der Gegenstand entlang der Wegstrecke so bewegt werden kann, daß eine jeweilige Sensormatrix der mehreren Sensoreinrichtungen jeweils dem Gegenstand gegenüberliegend angeordnet ist.



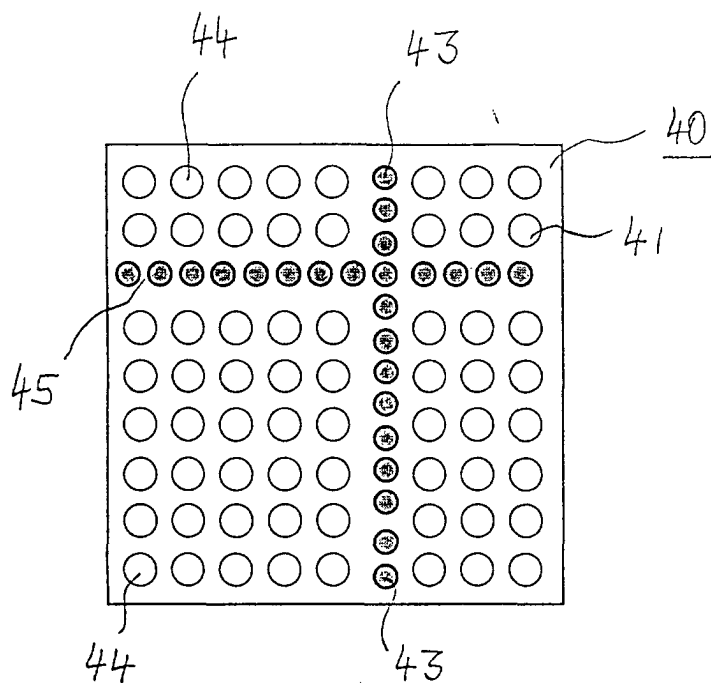


Fig. 4

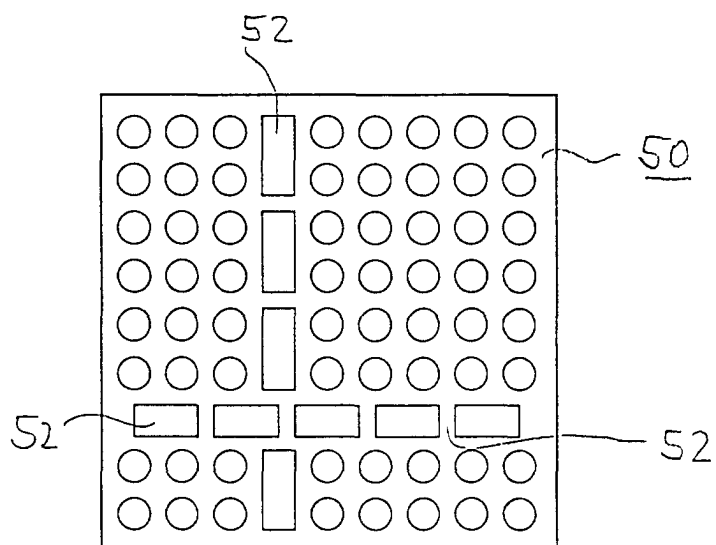


Fig. 5

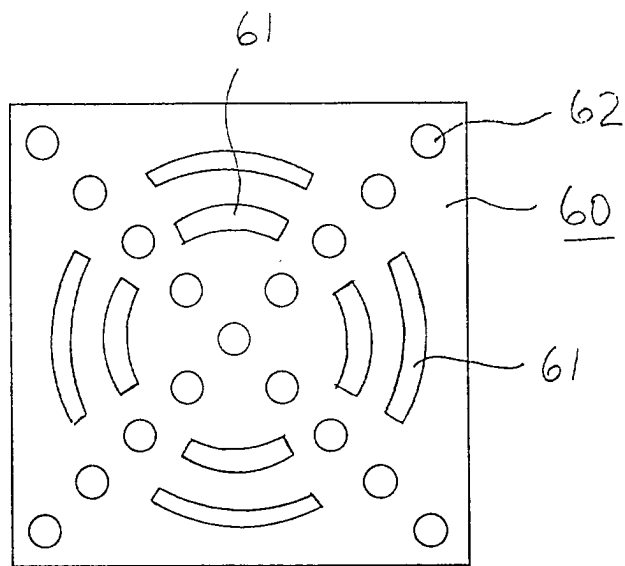


Fig. 6