

WFO 2006/042668 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur visuellen Darstellung von Meßwerten. Die vorliegende Erfindung geht von der Idee aus, die visuelle Darstellung von Echtheitsdaten oder sonstigen Meßwerten dadurch zu verschleiern, daß nicht die Meßwerte selbst, sondern Tarndaten visuell dargestellt werden, die durch mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus veränderte Meßwerte gebildet werden.

Vorrichtung und Verfahren zur visuellen Darstellung von Meßwerten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur visuellen Darstellung von Meßwerten.

5

Obwohl nicht darauf beschränkt, betrifft die Erfindung im speziellen auch Vorrichtungen und Verfahren zur Prüfung von Werdokumenten, wie z.B. Systeme zur Prüfung der Echtheit und/oder des Nennwerts von Werdokumenten, bei denen Meßwerte der Werdokumente aufgenommen und Prüfungsergebnisse visuell dargestellt werden. Solche Werdokumente können z.B. Banknoten, Schecks, Chipkarten, Ausweise, Pässe oder dergleichen sein.

10

Zur Prüfung der von einem Werdokumenten ausgehenden Lumineszenzstrahlung, wie z.B. von Phosphoreszenz- oder Fluoreszenzstrahlung, werden üblicherweise Systeme eingesetzt, wie sie in der DE 23 66 274 C2 exemplarisch beschrieben sind. Danach wird eine zu prüfende Banknote mit Licht bestrahlt und die remittierte Lumineszenzstrahlung spektral aufgelöst erfaßt, um zu bestimmen, ob ein lumineszierender Merkmalsstoff tatsächlich in der zu prüfenden Banknote enthalten ist.

15

20

Unter einem lumineszierenden Merkmalsstoff wird ein Stoff aus einer einzelnen Komponente oder einer Mischung von mehreren Komponenten verstanden, die ein Lumineszenzverhalten zeigen. Diese Merkmalsstoffe, welche z.B. in Form von Pigmenten vorliegen können, sind im Werdokument selbst enthalten und/oder auf dieses aufgebracht. Die Merkmalsstoffe können z.B. auch in räumlich codierter Form aufgebracht sein, um unterschiedliche Nennwerte eines Währungssystems unterscheiden zu können.

25

- 2 -

Um Fälschern das Erstellen von gefälschten Banknoten zu erschweren wird versucht, Informationen über die genaue Zusammensetzung und die charakteristischen spektralen Eigenschaften der lumineszierenden Merkmalsstoffe, welche von den Lumineszenzsensoren gemessen werden, geheim zu halten.

5

Ein bewährtes Konzept zur Geheimhaltung dieser Informationen ist es, daß auch die zugehörigen Lumineszenzsensoren so gesichert werden müssen, daß sie keine Meßwerte nach außen geben.

- 10 Hierzu wird z.B. der Lumineszenzsensor mit seiner Auswertungselektronik in einem vor Zugriff gesicherten geschlossenen Gehäuse montiert. Die Auswertungselektronik dient dazu, die aufgenommenen Meßwerte auszuwerten. Das Ergebnis der Auswertung der jeweiligen Banknote kann z.B. in einer Klassifizierung der Banknote in eine der Kategorien „echte“, „falsche“, „fälschungsverdächtige“ oder „nicht erkannte“ Banknote bestehen.
- 15

- Das Gehäuse weist dabei eine Schnittstelle zur Übermittlung von Daten an eine externe Einheit, wie z.B. an eine Steuerungseinheit eines Geldautomaten oder einer Banknotensortiertvorrichtung auf, in welchem bzw. welcher der
- 20 Lumineszenzsensor integriert ist. Die Steuerungseinheit ist üblicherweise mit einer Anzeige verbunden, an der dem Bediener des Geldautomaten bzw. der Banknotensortiertvorrichtung Informationen über das Ergebnis der Prüfung angezeigt, d.h. visuell dargestellt werden. Von besonderem Interesse ist die Übermittlung von Daten an eine externe Einheit, wie z.B. eine nachgeschaltete Datenauswerteeinheit bzw. die Anzeige eines Qualitätskontrollgeräts, das
- 25 zur Qualitätsprüfung der Banknote bei oder nach ihrer Herstellung eingesetzt wird. Gerade in diesem Fall ist es von Interesse bzw. sogar erforderlich,

- 3 -

außer der Intensität des Merkmals zusätzliche Informationen über das Merkmal dem Anwender zur Verfügung zu stellen, damit die Produktion innerhalb vorgegebener Toleranzen durchgeführt werden kann. Alternativ kann der Produktion nachgeschaltet auch eine Überprüfung vorgegebener Toleranzen erfolgen, die mehr als lediglich z.B. die Intensität des Lumineszenzstoffes bewertet.

Wesentlich ist, daß über die Schnittstelle des Lumineszenzensors keine Meßdaten an die externe Einheit übermittelt werden. Es werden lediglich die Klassifizierungsergebnisse selbst (echte, falsche, fälschungsverdächtige, nicht erkannte Banknote) vom Banknotensensor an die externe Einheit weitergegeben und angezeigt.

Da somit ein berechtigter oder auch unberechtigter Benutzer des Lumineszenzensors prinzipiell keine Informationen über die eigentlichen Meßwerte der Banknoten erhält, sind keine Rückschlüsse auf die lumineszierenden Merkmalsstoffe möglich. Hierdurch kann eine Geheimhaltung von Informationen über die lumineszierenden Merkmalsstoffe sicher gewährleistet werden.

Nun gibt es allerdings in der letzten Zeit auch Lumineszenzsensoren für Banknoten, die mit einer analogen Schnittstelle zur Weiterleitung von Meßwerten der gemessenen Lumineszenzstrahlung an eine externe Einheit ausgerüstet sind. Zur Qualitätskontrolle bei der Papier- bzw. Banknotenherstellung werden dann an einem Bildschirm der externen Einheit graphische Darstellungen der Spektralkurven selbst angezeigt.

– 4 –

Somit können Personen, welche die Lumineszenzsensoren benutzen, durch die visuelle Darstellung Informationen über die Meßwerte selbst oder daraus abgeleitete Größen, wie z.B. über die gemessenen Spektralkurven der lumineszierenden Merkmalsstoffe erhalten. Hierdurch werden Rückschlüsse auf die lumineszierenden Merkmalsstoffe möglich gemacht, die im Prinzip auch mißbräuchlich zur Nachbildung der Merkmalsstoffe benutzt werden können.

Davon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur visuellen Darstellung von Meßwerten, insbesondere bei der Prüfung von Wertdokumenten, zur Verfügung zu stellen, welche die vorstehend genannten Nachteile vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgende Beschreibung erläutern bevorzugte Ausgestaltungen.

Die vorliegende Erfindung geht somit von der Idee aus, die visuelle Darstellung von Echtheitsdaten oder sonstigen Meßwerten dadurch zu verschleiern, daß nicht die Meßwerte selbst, sondern Tarndaten visuell dargestellt werden, die durch mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus veränderte Meßwerte gebildet werden.

Die Vorteile dieses Tarnkonzepts zeigen sich besonders deutlich bei der bevorzugten Anwendung der Prüfung von Wertdokumenten, insbesondere bei der Prüfung der Lumineszenzstrahlung von Sicherheitspapier bzw. Banknoten.

Wie erwähnt werden beim zuletzt beschriebenen bekannten Sensorkonzept mittels einer Anlogschnittstelle Meßwerte an einen externen Überwachungsplatz übertragen, an dem dann beispielsweise die gemessenen Spektralkurven der lumineszierenden Merkmalsstoffe angezeigt werden.

Im Gegensatz dazu können gemäß der vorliegenden Erfindung z.B. nur Tarndaten angezeigt werden, die durch eine Veränderung der Meßwerte entstanden sind und mit den eigentlichen Meßwerten variieren. Werden beim Stand der Technik die tatsächlich gemessenen Spektralkurven angezeigt, werden gemäß der vorliegenden Erfindung beispielsweise veränderte Spektralkurven mit veränderten Intensitätsverhältnissen angezeigt.

Wie noch erläutert wird, kann somit durch eine Analyse der visuellen Darstellung der Tarndaten zwar auch eine Qualitätskontrolle oder dergleichen erleichtert werden, es sind aber keine direkten Rückschlüsse auf die die Lumineszenzstrahlung verursachenden lumineszierenden Merkmalsstoffe der Banknoten möglich.

Mit anderen Worten ermöglicht das erfindungsgemäße Konzept der Tarnung der Meßwerte somit deutlich besser als das bekannte Sensorkonzept mit Anlogschnittstelle eine Geheimhaltung der lumineszierenden Merkmalsstoffe, obwohl der Nutzer des Sensors gleichzeitig auch ein gewisses Maß an Informationen über die Messungen erhält, die er beispielsweise zur Qualitätssicherung nutzen kann.

- 6 -

- Je nach Anwendungsfall kann die Tarnung unterschiedlich erfolgen. D.h. wenn es z.B. bei der Qualitätsprüfung bevorzugt um eine Prüfung der Spektralampplituden geht, sind diese so darzustellen, daß die für die Qualitätsbeurteilung notwendigen Rückschlüsse auf die Amplituden noch möglich sind.
- 5 Die Form der einzelnen Spektralkurven, die Reihenfolge der Spektralampplituden oder deren Abstand zueinander etc. kann aber beliebig verfremdet werden.

- Soll dagegen in einem anderen Anwendungsfall z.B. primär geprüft werden,
- 10 ob bestimmte Stoffe, z.B. in einem Werdokument, vorhanden sind, ist es wichtig diesem Sachverhalt zu betonen, d.h. für jeden Stoff eine zugehörige Kurve darzustellen. Bei dieser Tarndarstellung können die Amplituden z.B. gleich hoch wiedergegeben werden, obwohl diese in der Realität verschieden sind. Hierdurch können Rückschlüsse auf die Intensität vermieden werden.

15

Je nach Anwendungsfall werden somit nur für diesen Anwendungsfall notwendige Daten angezeigt, während andere Daten nicht angezeigt werden.

- Bevorzugt können auch zur Prüfung der selben Stoffe zu unterschiedlichen
- 20 Anwendungen unterschiedliche Tarndarstellungen gewählt werden. Dies führt dazu, daß eine Person, die zu unterschiedlichen Anwendungen Zugang hat, daraus keinen Nutzen ziehen kann. Mit anderen Worten werden die mathematischen Algorithmen bei unterschiedlichen Anwendungen so variieren, daß bei unterschiedlichen Messungen die Tarndaten zum selben
- 25 Prüfgegenstand auch bei identischen Meßwerten variieren.

– 7 –

Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Figuren.

- 5 Es sei besonders betont, daß die Merkmale der abhängigen Ansprüche und der in der nachstehenden Beschreibung genannten Ausführungsbeispiele in Kombination oder auch unabhängig voneinander und vom Gegenstand der Hauptansprüche vorteilhaft verwendet werden können.

- 10 Dabei zeigen die

Figur 1 eine schematische Ansicht auf eine Prüfeinrichtung für Banknoten;

- 15 Figur 2 einen Ausschnitt einer mit der Prüfeinrichtung gemessenen Spektralkurve;

Figur 3 eine erste visuelle Darstellung von Tarndaten zur Spektralkurve der Figur 2;

- 20 Figur 4 eine zweite visuelle Darstellung von Tarndaten zur Spektralkurve der Figur 2;

Figur 5 eine dritte visuelle Darstellung von Tarndaten zur Spektralkurve der Figur 2;

- 25

Figur 6 einen Ausschnitt einer anderen mit der Prüfeinrichtung gemessenen Spektralkurve;

Figur 7 eine visuelle Darstellung von Tarndaten zur Spektralkurve der Figur 6;

- 5 Figur 8 einen Ausschnitt zweier mit der Prüfeinrichtung gemessener Spektralkurven von zwei Codierungen eines Währungssystems;

Figur 9 eine visuelle Darstellung von zwei Tarnkurven zu den beiden Spektralkurven der Figur 8;

10

Figur 10 einen Ausschnitt auf drei mit der Prüfeinrichtung gemessenen Spektralkurven einer echten Banknote und zweier Fälschungen;

15

Figur 11 eine visuelle Darstellung von drei Tarnkurven zu den drei Spektralkurven der Figur 10;

Figur 12 einen Ausschnitt auf den Toleranzbereich von als echt klassifizierten mit der Prüfeinrichtung gemessenen Spektralkurven und auf eine Spektralkurve einer Fälschung;

20

Figur 13 eine visuelle Darstellung von Tarnkurven zu den Spektralkurven der Figur 12;

- 25 Figur 14 einen Ausschnitt auf mehrere mit der Prüfeinrichtung gemessene Spektralkurven von Banknotenmerkmalsstoffen und von nicht in Banknoten enthaltenen anderen Stoffen;

– 9 –

Figur 15 eine visuelle Darstellung von Tarnkurven zu den Spektralkurven
der Figur 14;

Figur 16 eine andere visuelle Darstellung von Tarnkurven zu den Spektral-
5 kurven der Figur 14;

Figur 17 eine visuelle Darstellung von Informationsbalken zur Qualitätsprü-
fung bei der Herstellung von Wertdokumenten und

10 Figur 17 eine visuelle Darstellung zur Bildung der Tarndaten aus den Meß-
werten.

Obwohl nicht darauf beschränkt, wird im folgenden vor allem auf die Prü-
fung von Banknoten oder anderen Wertdokumenten eingegangen, die mit
15 lumineszierenden Merkmalsstoffen versehen sind. Die lumineszierenden
Merkmalsstoffe können z.B. im Banknoten-Papier selbst eingebracht
und/oder aufgedruckt sein. Sensoren zur Messung solcher Merkmalsstoffe
können z.B. in Papierherstellungs-, Banknotendruck-, Banknotenzähl- bzw. –
Banknotensortier-, Banknoteneinzahl-, Banknotenauszahlvorrichtungen,
20 Verkaufsautomaten oder in anderen Banknotenbearbeitungsvorrichtungen
eingesetzt werden.

Figur 1 zeigt in lediglich exemplarischer Weise eine schematische Ansicht auf
ein Beispiel einer solchen Bearbeitungsvorrichtung 1, in der frisch gedruckte
25 Banknoten BN auf ihre Druckqualität hin überprüft werden. Die Bearbei-
tungsvorrichtung 1 weist dabei eine Druckstation 2 auf, in der das Bankno-
tenpapier mit Sicherheitsfarbe bedruckt wird. Die Druckfarbe enthält lumi-

– 10 –

neszierende Merkmalsstoffe. Die noch im Bogen vorliegenden oder bereits in Einzelnutzen geschnittenen Banknoten BN werden dann in Transportrichtung T an einer Prüfeinrichtung 3 vorbeitransportiert, welche die Druckqualität überprüft.

5

Die Prüfeinrichtung 3 dient dabei insbesondere zur Lumineszenzprüfung von in der Druckfarbe enthaltenen lumineszierenden Merkmalsstoffen und umfaßt dazu eine Beleuchtungseinheit 4, um die zu prüfenden Banknoten BN zu beleuchten, ein Spektrometer als Sensoreinheit 5 zur spektral aufgelö-

10 sten Erfassung der von der beleuchteten Banknote BN ausgehenden Lumineszenzstrahlung und eine mit der Beleuchtungseinheit 4 und der Sensoreinheit 5 verbundene EDV-gestützte Auswertungseinheit 6, um die durch die Sensoreinheit 5 erfaßten Signale auszuwerten.

15 Die Auswertungseinheit 6 ist vorzugsweise mit der Sensoreinheit 5 in einem gemeinsamen Gehäuse 7 angebracht. Die Auswertungseinheit 6 kann allerdings auch ein separates Bauteil sein, daß über eine Datenleitung mit der Beleuchtungseinheit 4 und der Sensoreinheit 5 verbunden ist.

20 Das Gehäuse 7 ist vor unerlaubtem Zugriff gesichert und weist eine Schnittstelle 9 auf, um Daten von der Prüfeinrichtung 3 an einen Steuerungsrechner 8 zu übertragen, der die Bearbeitungsvorrichtung 1 in Abhängigkeit u.a. der Auswertungsergebnisse der Prüfeinrichtung 3 steuert und z.B. Banknoten BN mit mangelhafter Druckqualität markiert bzw. aussortiert.

25

Der Steuerungsrechner 8 ist dabei mit einem Bildschirm 10 verbunden, auf dem von der Prüfeinrichtung 3 übermittelte Daten zur jeweiligen Messung

- 11 -

angezeigt werden (Kurve 11). Die angezeigten Daten können von einer Bedienperson dazu verwendet werden, die Vorrichtung 1 mittels einer Eingabeeinheit 12 zu regeln. Diese Regelung kann allerdings auch automatisch erfolgen. Die Regelung kann z.B. darin bestehen, daß in der Druckstation 2
5 die Dosierung der lumineszierenden Merkmalsstoffe in der Druckfarbe geändert wird.

Ausgezeichnet ist die Vorrichtung 1 durch die Art der Daten, welche über die Schnittstelle 9 von der Prüfeinrichtung 3 bzw. der Auswerteeinheit 6 zur
10 Anzeige auf dem Bildschirm 10 übertragen werden. Über die Schnittstelle 9 werden keine Meßwerte, sondern Tarndaten übertragen. Die Tarndaten sind dadurch gebildet, daß in der Auswertungseinheit 6 mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus die tatsächlichen Meßwerte verändert werden. Anhand der nachfolgenden Figuren wird dieses Konzept an mehreren Beispielen näher
15 erläutert, wobei die einzelnen Beispiele auch miteinander kombiniert werden können.

Beispiel 1:

20 Figur 2 zeigt in vereinfachter Weise einen Ausschnitt einer tatsächlich mit der Prüfeinrichtung 3 gemessenen Spektralkurve einer lumineszierenden Banknote BN, d.h. die Abhängigkeit der Intensität I von der Frequenz f der Lumineszenzstrahlung. Diese Spektralkurve wird gebildet durch eine größere Anzahl von nicht dargestellten Meßwerten und ist charakterisiert durch
25 zwei unterschiedlich große Maxima bei Frequenzen f_1 und f_2 . Das Maxima bei der Frequenz f_1 ist durch einen ersten Stoff „a“ und das zweite Maxima bei der Frequenz f_2 ist durch einen zweiten Stoff „b“ verursacht, die beide in

Mischung den im Papier enthaltenden lumineszierenden Merkmalsstoff bilden.

Während beim Stand der Technik eine derartige Meßkurve auf dem Bildschirm 10 dargestellt würde, werden die zugehörigen Meßwerte gemäß der Erfindung gerade nicht zur Darstellung auf dem Bildschirm 10 weitergeleitet. Es wird somit bewußt ausgeschlossen, daß eine tatsächliche Meßkurve entsprechend Figur 2 angezeigt werden kann, um zu verhindern, daß die Geheimhaltung über die exakte Zusammensetzung der gemessenen Merkmalsstoffe gefährdet wird. Statt dessen werden durch einen mathematischen Algorithmus veränderte Meßwerte als verschleierte Tarndaten über die Schnittstelle 9 weitergeleitet und auf dem Bildschirm 10 als verschleierte Spektralkurve 11 angezeigt.

15 Beispiel 2:

Die Figur 3 zeigt ein sehr einfaches Beispiel dafür, daß Tarndaten gebildet werden, indem die Zuordnung der Meßintensitäten zu den Frequenzen verändert wird. In diesem Fall sind die Tarndaten von der gleichen physikalischen Größe wie die Meßwerte, d.h. auch die Tarndaten sind wie die eigentlichen Meßwerte Daten zu frequenzabhängigen Intensitätswerten. Allerdings erfolgt zur Verschleierung eine Vermischung der Zuordnung der Intensitätswerte zu den Frequenzen. Im konkreten Fall der Figur 3 ist zur Tarnung die Lage der Maxima der Stoffe a und b im betrachteten Frequenzspektrum vertauscht und der Abstand der Maxima vergrößert.

Die Meßintensitäten und die Frequenzen könnte allerdings auch wesentlich komplexer vermischt sein. So können z.B. die Intensitäten bei 50 gemessenen Frequenzen $f_1, f_2, f_3, f_4, \dots, f_{50}$ den Frequenzen f_{13}, f_{19}, f_7, f_2 etc. zugewiesen werden, wobei insbesondere bei einer großen Zahl gemessener Frequenzen
5 (im Beispiel 50) geeignete Permutationen, die z.B. wenigstens Teilaspekte der funktionalen Zusammenhänge erhalten, der Frequenzen einer völligen Durchmischung vorzuziehen sind.

Beispiel 3:

10

Figur 4 zeigt ein zweites Beispiel einer zur Messung gemäß Figur 2 gehörigen Tarnkurve 11, die durch Tarndaten gebildet wird, welche von der Prüfeinrichtung 3 weitergeleitet werden. In diesem Fall erfolgt die Bildung der angezeigten Tarndaten durch eine unterschiedliche Skalierung unterschiedli-
15 cher Meßwerte. Im konkreten Beispiel werden die relativen Maxima des Stoffs „b“ auf den Wert des absoluten Maximums der Spektralkurve, verursacht durch den Stoff „a“, normiert. Dieses Konzept ermöglicht trotz der Tarndarstellung eine Überprüfung der prinzipiellen Anwesenheit der Stoffe a bzw. b.

20

Beispiel 4:

Figur 5 zeigt ein drittes Beispiel einer zur Messung gemäß Figur 2 gehörigen Tarnkurve 11. Dieser Fall ist dazu ausgezeichnet, daß die Tarndaten dadurch
25 gebildet werden, daß die Spektralkurven in den Bereichen um die relativen Maxima der Stoffe a und b bei den Frequenzen f_1 und f_2 überlagert werden.

Der Verlauf der Tarnkurve ist exemplarisch gebildet durch die Summe der Meßwerte skaliert um den Faktor $4/5$.

Beispiel 5:

5

In der Figur 6 wird entsprechend der Figur 2 ein weiteres Beispiel einer von der Prüfeinrichtung 3 gemessenen Spektralkurve gezeigt. Auch die Meßwerte dieser Spektralkurve werden wiederum im Gegensatz zum Stand der Technik nicht von der Prüfeinrichtung 3 zur Anzeige auf dem Bildschirm 10 übertragen. Die Spektralkurve weist drei Maxima für die im Merkmalsstoff enthaltenen Stoffe a, b, c auf.

Figur 7 zeigt ein Beispiel einer zur Messung nach Figur 6 gehörigen Tarnkurve 11 zur Anzeige auf dem Bildschirm 10. Diese Tarnkurve 11 ist eine Kombination der vorherigen Beispiele und sowohl durch eine Vermischung, Überlagerung und unterschiedliche Skalierung der Meßwerte zur Bildung der dargestellten Tarnkurve gekennzeichnet.

Beispiel 6:

20

Figur 8 zeigt zwei von der Prüfeinrichtung 3 tatsächlich gemessene Spektralkurven. Die durchgezogene Linie entspricht z.B. einer ersten Codierung a und die gestrichelte Linie einer zweiten Codierung b eines Währungssystems. Die unterschiedlichen Codierungen können z.B. in der Verwendung unterschiedlicher Stoffkombinationen als Merkmalsstoffe bestehen und z.B. zur Nennwertunterscheidung verwendet werden. Die einzelnen Spektral-

kurven a, b können allerdings auch auf unterschiedliche in Kombination in der geprüften Banknote enthaltene Stoffe sein.

In Figur 9 sind exemplarisch zwei zugehörige Tarnkurven 11 dargestellt, wie sie auf dem Bildschirm 10 angezeigt werden können. Im speziellen werden die einzelnen Spektralkurven a, b als Einzelpeak abgebildet, wobei der Abstand der Einzelpeaks der Tarndarstellung vorzugsweise konstant ist. Es ist allerdings auch möglich, daß eine andere Art von Anzeige gewählt wird, welche angibt, ob die Codierung bzw. der Stoff a, b in der geprüften Banknote enthalten ist oder nicht, ohne anzuzeigen, wie das zugrundeliegende Spektrum der Codierungen bzw. der Stoff a, b tatsächlich aussieht.

Zusätzlich kann vorgesehen sein, daß in der Tarndarstellung auch eine Anzeige über die gemessenen Amplituden der einzelnen Codierungen bzw. Stoffe a, b umfaßt. So kann eine Änderung der Gesamtintensität der einzelnen tatsächlich gemessenen Spektralkurven a, b der Figur 9, z.B. aufgrund einer Verschmutzung bei bereits im Umlauf gewesenen Banknoten, dann z.B. in einer Änderung der Größe der Einzelpeaks der Tarnkurven 11 resultieren.

Insbesondere in den Fällen, in denen die Prüfeinrichtung 3 z.B. in Zentralbanken, Cash Centern oder Geldeinzahlautomaten zur Prüfung von bereits umgelaufenen Banknoten eingesetzt wird, wird die Prüfeinrichtung 3 zur Echtheitsprüfung der Banknoten ausgelegt sein. In einem solchen Fall wird die Auswertungseinheit 6 eine Echtheits-Klassifizierung der Banknote durchführen. Diese kann z.B. darin bestehen, daß zumindest zwischen echten und falschen Banknoten bzw. zwischen echten, falschen, fälschungsverdächtigen, nicht erkannten Banknoten unterschieden wird.

- Diese Klassifizierung kann zum einen eine vorläufige Klassifizierung sein, die nur auf der Grundlage der Meßwerte der Prüfeinrichtung 3 gewonnen wird und z.B. nur angibt, ob das gemessene Lumineszenzverhalten einer
- 5 echten Banknote entspricht. Diese Klassifizierung kann allerdings auch eine abschließende Klassifizierung sein, welche auch die Meßwerte von anderen in der Vorrichtung 1 durchgeführten Messungen, wie anderer optischer, akustischer, magnetischer und/oder elektrischer Messungen berücksichtigt.
- 10 Die Auswertung wird dabei vorzugsweise auf der Grundlage der tatsächlich aufgenommenen Meßwerte und nicht der daraus gewonnenen zur Anzeige bestimmten Tarndaten durchgeführt werden. Die Anzeige der Tarndaten kann allerdings dazu dienen, gewisse Informationen über die Messungen von echten und falschen Banknoten anzugeben, ohne gleichzeitig die Ge-
- 15 heimhaltung der tatsächlichen Spektralkurven echter Banknoten zu kompromittieren.

Beispiel 7:

- 20 Die Figuren 10 und 11 zeigen hierzu eine weitere Gegenüberstellung von tatsächlichen Meßkurven (in Fig. 10) und zugehörigen Tarnkurven 11 (in Fig. 11). Die Spektralkurve e in Figur 10 entspricht der tatsächlichen Meßkurve einer echten Banknote, während die Spektralkurven x1, x2 tatsächlichen Meßkurven von zwei unterschiedlichen Fälschungen entsprechen.
- 25
- In der zugehörigen Tarndarstellung der Figur 11 werden die gesamten Meßkurven oder zumindest vorgegebene Bereiche der Meßkurven überlagert.

Dies kann z.B. erfolgen, indem die Meßkurven so überlagert werden, daß die absoluten Maxima aller Meßkurven, d.h. sowohl der echten Banknoten, als auch der Fälschungen übereinander abgebildet werden. Dies erfolgt sinnvollerweise durch unterschiedliche farbige Darstellungen. Optional können
5 zusätzlich auch die vorherstehend genannten weiteren Tarnvarianten z.B. der unterschiedlichen Skalierung und Vermischung der Meßwerte eingesetzt werden.

Nach einer weiteren Idee der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein,
10 daß der mathematische Algorithmus für unterschiedliche Meßwerte variiert und beispielsweise aus mehreren unterschiedlichen Teilalgorithmen besteht und Meßwerte in Abhängigkeit davon, ob die Meßwerte zumindest ein vorgegebenes Kriterium erfüllen, mit unterschiedlichen Teilalgorithmen unterschiedlich verändert werden.

15

Dies bedeutet, daß z.B. bei einer Echtheits- oder Qualitätskontrolle von Werdokumenten eine Unterscheidung getroffen werden kann, ob die Meßwerte in einem vorgegebenen zu erwartenden Toleranzbereich liegen oder zu stark von den Werten echter Banknoten abweichen.

20

Insbesondere in dem Fall, daß die Meßwerte innerhalb des für echte Banknoten typischen Bereichs liegen, werden die Meßwerte zur Bildung der Tarndaten durch eine lokal stetige mathematische Funktion verändert werden. Diese lokale Stetigkeit bedeutet, daß kleine Abweichungen in den Meßwerten
25 nur zu kleinen Abweichungen in den zugehörigen Tarndaten führen. Somit ist zumindest in diesem z.B. für echte Banknoten beschränkten Meßwertebereich

– 18 –

reich eine gewisse Nachvollziehbarkeit der Auswirkungen z.B. von Intensitätsschwankungen des Spektrums auf die dargestellten Tarnkurven möglich.

Dieser Bereich kann auch so festgelegt werden, daß er z.B. auch die bei der
5 Papier- bzw. Banknotenherstellung üblichen Schwankungen in der Dosierung der Merkmalsstoffe realistisch abdeckt.

Wenn allerdings die Meßwerte außerhalb des z.B. für echte Banknoten typischen Bereichs liegen, werden die Meßwerte vorzugsweise stärker verändert
10 werden als innerhalb des für echte Banknoten typischen Bereichs und z.B. durch eine lokal unstetige mathematische Funktion verändert werden.

Somit sind keine Rückschlüsse möglich inwieweit die echten und die falschen Stoffe zueinander in Beziehung stehen.
15

Beispiel 8:

In den Figuren 12 und 13 ist ein Beispiel hierfür veranschaulicht. Figur 12 zeigt wiederum tatsächlich gemessene Spektralkurven. Der schraffierte Bereich veranschaulicht den durch das Bezugszeichen „e“ gekennzeichneten
20 Toleranzbereich für die Meßwerte einer Banknote mit zwei Merkmalsstoffen a und b, die durch Auswertung u.a. dieser Meßwerte als „echt“ klassifiziert wird. Mit „x“ ist die Spektralkurve einer Fälschung dargestellt, welche nur den Merkmalsstoff a enthält.

25

In Figur 13 sind zugehörige Tarnkurven 11 abgebildet. Es ist zu erkennen, daß die als nicht „echt“ klassifizierte Fälschung (x) aufgrund einer anderen

mathematischen Funktion deutlich stärker verändert ist als die Meßwerte innerhalb des Toleranzbereichs für als „echt“ klassifizierte Banknoten (e).

Da bei der Anzeige der beiden Kurven jede Ähnlichkeit fehlt, kann auch
5 nicht zurückgeschlossen werden, daß die Stoffe eine gewisse Ähnlichkeit aufweisen.

Beispiel 9:

10 Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, daß die mathematische Funktion zur Bildung der Tarndaten nur für Meßwerte, die in einem vorgegebenen Toleranzbereich liegen, so ausgestaltet ist, daß keine zwei Meßwerte auf denselben Tarnwert abgebildet werden. Außerhalb des Toleranzbereichs kann diese Forderung sogar zielgerichtet verletzt werden, d.h.
15 daß insbesondere verschiedene Meßwerte auf den gleichen Tarnwert abgebildet werden.

Beispiel 10:

Es kann auch vorgesehen sein, daß eine Weiterleitung und/oder Darstellung
20 der Tarndaten nur dann erfolgt, wenn die zugehörigen Meßwerte zumindest ein vorgegebenes Kriterium erfüllen. Insbesondere ist es von Vorteil, falls die Tarndaten nur dann angezeigt werden, wenn die geprüfte Banknote BN als einer bestimmten Klasse zugehörig, im speziellen als „echt“ klassifiziert wird. Beim Beispiel der Figuren 12, 13 werden die Tarndaten dann für nicht-
25 echt klassifizierte Banknoten, wie die zu der Fälschung x gehörige Tarnkurve, nicht von der Prüfeinrichtung 3 weitergeleitet bzw. angezeigt.

Beispiel 11:

Vorzugsweise in dem Fall, daß ein zu prüfender lumineszierender Merkmalsstoff mehrere unterschiedliche Stoffe und/oder Einzelpeaks enthält,
5 kann auch vorgesehen sein, daß bei der Bildung der Tarndaten unterschiedliche Arten der Abweichungen der spektralen Meßwerte von den spektralen Sollwerten, der Stoffe bzw. Einzelpeaks, festgelegt und berücksichtigt werden. Je nach Art der Abweichung werden dann vorzugsweise unterschiedliche Veränderungen der Meßwerte zur Bildung von Tarndaten durchgeführt
10 werden.

Dieses Konzept ist in den Figuren 14 und 15 veranschaulicht. Mit den Bezugszeichen a und b sind in Figur 14 die Sollkurven der zu messenden Spektralkurven zweier unterschiedlicher lumineszierender Stoffe veranschaulicht,
15 die in Kombination in einer zu prüfenden Banknote oder getrennt z.B. in unterschiedlichen Codierungen enthalten sein können. Mit x1a, x2a, x1b, x2b sind die tatsächlich gemessenen Spektralkurven von zwei anderen Stoffe dargestellt, wie sie z.B. in Fälschungen enthalten sind. Die Spektralkurven x1a und x2a bzw. x1b und x2b unterscheiden sich dabei durch die gemessene
20 Intensität I der Lumineszenzstrahlung.

In der Figur 15 sind zugehörige Tarnkurven 11 abgebildet, wobei entsprechende Tarnkurven mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Bei der Bildung der Tarnkurven 11 wird in diesem Fall z.B. berücksichtigt, ob die
25 Meßwerte der Fälschungen x1a, x2a, x1b, x2b bei größeren oder kleineren Frequenzen f als die am nächsten benachbarten Einzelpeaks der Komponenten a bzw. b liegen.

Während bei in der Umgebung des Peaks a liegenden Meßwerten bei größeren Frequenzen auch die zugehörigen Tarndaten bei größeren Werten erscheinen, ist diese Beziehung bei in der Umgebung des Peaks b liegenden Meßwerten umgekehrt und die Tarndaten erscheinen in der Figur 15 dann bei kleineren Werten, d.h. links und nicht rechts vom Peak b.

Beispiel 12:

Figur 16 zeigt ein weiteres Beispiel von Tarnkurven 11 zur Figur 14 und veranschaulicht das Konzept, daß eine Änderung einer gemessenen Größe (Intensität) zu einer von der Größe dieser Änderung abhängigen Änderung einer anderen Größe (Frequenz) der Tarndaten führt. Im speziellen besteht die andere Art der Veränderung der Meßwerte zur Bildung der Tarndaten darin, daß dann, wenn es zu Abweichungen von den vorgegebenen Toleranzbereichen, wie z.B. den Toleranzbereichen für echte Banknoten kommt, sich bei Änderungen der gemessenen Intensitäten der als nicht-echt klassifizierten Fälschungen x1a, x2a, x1b, x2b, die Position der zugehörigen Tarnkurven verschiebt.

Beispiel 13:

Figur 17 zeigt zwei balkenförmige Anzeigen zu Tarndaten, wie sie z.B. auch im Fall der Figuren 15 oder 16 auf dem Bildschirm 10 angezeigt werden können. Diese Anzeige sind z.B. zur Regelung der Einbringung eines lumineszierenden Merkmalsstoffs aus mehreren Stoffen in das Papier oder die Druckfarbe der Banknote in der Druckstation 2 verwendbar.

Exemplarisch gibt der Skalenstrich M1 im oberen Balken an, ob das Mischungsverhältnis von zwei Stoffen der Probe dem Idealwert (100%) entspricht oder davon abweicht. Der Skalenstrich M2 im unteren Balken gibt an,
5 wie groß die Verunreinigung der Probe durch zusätzliche Substanzen ist. Die Position der Skalenstriche M1, M2 wird durch Auswertung der gemessenen Spektralkurven, z.B. nach Figur 14, gewonnen. Zulässige Toleranzbereiche bei der Produktion sind schematisch durch die schraffierten Bereiche der Balken gekennzeichnet.

10

Sofern eine solche Anzeige nach Figur 17 mit einer Darstellung von spektralen Tarnkurven wie z.B. nach den Figuren 15 oder 16 gekoppelt ist, kann z.B. dann, wenn die Verunreinigung außerhalb des zulässigen Toleranzbereichs liegt, die Weiterleitung der zugehörigen Tarndaten bzw. eine graphische
15 Darstellung der zugehörigen Tarnkurven auch unterbleiben.

Beispiel 14:

Nach einer weiteren Idee der vorliegenden Erfindung werden zu einer Messung
20 zumindest zwei unterschiedliche Mengen von Tarndaten gebildet, die für unterschiedliche Zielgruppen bestimmt sind. Die einen Tarndaten werden z.B. einem Administrator einer Menge von Prüfeinrichtungen 3 und die anderen Tarndaten den jeweiligen Benutzern der einzelnen Prüfeinrichtungen 3 zugeleitet. Die Datenübermittlung und/oder die Anzeige der unterschiedlichen Tarndaten für unterschiedliche Zielgruppen erfolgt vorzugs-
25 weise erst nach einer entsprechenden Authentifizierung der jeweiligen Zielgruppe.

Die Art der Bildung der Tarndaten wird sich in beiden Fällen unterscheiden, indem z.B. unterschiedliche der vorher anhand der Figuren erläuterten Tarnkonzepte angewendet werden. Als ein Beispiel sei erwähnt, daß z.B.

5 einem Administrator die in Figur 13 dargestellten Tarnkurven für alle als echt klassifizierten Banknoten angezeigt werden, während dem üblichen Benutzer der Prüfeinrichtungen 3 nur Tarnkurven für einen kleineren Toleranzbereich aller echten Banknoten angezeigt werden. Vorzugsweise werden somit diesem Benutzer die Information „Echte Banknote“ und nur für einen

10 Teil der echt klassifizierten Banknoten die zugehörigen Tarnkurven angezeigt werden. Somit werden z.B. die Tarndaten, die zwar noch als echt klassifiziert werden, deren Meßwerte größere Abweichungen von den idealen Sollwerten aufweisen, nicht dargestellt werden.

15 Beispiel 15:

Beispielsweise im zuletzt genannten Fall kann auch vorgesehen sein, daß die angezeigte Information z.B. auch in Form eines Balkens angibt, mit wieviel Prozent die geprüfte Banknote als „echt“ klassifiziert wurde. Die Prozentzahl

20 wird dann z.B. angeben, in wie weit die Meßwerte, innerhalb des für echt klassifizierte Banknoten zulässigen Toleranzbereichs, von den Idealwerten einer echten Banknote abweichen. Eine 95%-echte Banknote wird dann z.B. noch in die Kategorie „echt“ klassifiziert, zeigt allerdings Abweichungen von einer als Sollmaßstab festgelegten Referenzmessung einer echten Banknote.

25

Beispiel 16:

Es kann auch vorgesehen sein, daß die Prüfeinrichtung 3 zusammen mit den Tarndaten eine individuelle Prüfsumme oder einen sonstigen Code weiterleitet, der z.B. aufgrund der den mathematischen Algorithmus bildenden Parametern und/oder der zugehörigen Meßwerte gebildet wird und aufgrund
5 der Tarndaten auf die zugehörigen Meßwerte zurückrechnen läßt. Der Algorithmus zur Reproduzierung der Meßwerte mit Hilfe der Tarndaten und des Codes wird vorzugsweise nur dem Hersteller der Prüfeinrichtungen 3 bekannt sein, und kann von diesem z.B. dazu verwendet werden, Reklamationen der Kunden wegen eventueller falscher Auswertungen bzw. Anzeigen
10 prüfen zu können.

Beispiel 17:

Es sei betont, daß im vorstehenden zwar speziell auf das Messen von Spektralkurven, d.h. von frequenzabhängigen Meßwerten eingegangen worden
15 ist. Die gleichen Konzepte der Tarnung können allerdings auch für andere Messungen, wie für räumlich oder zeitlich veränderliche Meßwerte eingesetzt werden. So können z.B. zeitaufgelöste Meßwerte zur Bestimmung der Abklingzeiten der Lumineszenzstrahlung auf die gleiche Weise getarnt werden.
20

Weiterhin können nach diesem Konzept auch andere Meßwerte, wie z.B. andere optische, magnetische oder elektrische Meßwerte getarnt werden. Alternativ können nach diesem Konzept z.B. auch räumliche Kodierungen
25 getarnt werden. Z.B. kann die spezifische räumliche Anordnungen von Sicherheitsmerkmalen, z.B. ein zweidimensionaler, d.h. in zwei Richtungen

– 25 –

variierender Balkencode, als eindimensionaler, d.h. in nur einer Richtung variierender Balkencode getarnt werden.

Beispiel 18:

5

Nach noch einer weiteren Idee der vorliegenden Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß die Prüfeinrichtung 3 nur einen Teil aller aufgenommenen Meßwerte zur Klassifizierung der Banknoten auswertet.

- 10 Umfaßt die Prüfeinrichtung 3 z.B. einen Lumineszenzsensor zur Prüfung der Lumineszenzstrahlung im sichtbaren oder infraroten Spektralbereich, so wird die Auswertung über das Vorhandensein des lumineszierenden Merkmalsstoffs und die Darstellung der zugehörigen Tarnkurven nur auf den Meßwerten im sichtbaren oder infraroten Spektralbereich basieren.

15

Allerdings werden durch dieselbe und/oder eine andere Prüfeinrichtung vorzugsweise auch andere Meßwerte, wie z.B. Meßwerte über das Druckbild, das Farbverhalten, elektrische und/oder magnetische Eigenschaften der Banknote gewonnen.

20

Es kann nun vorgesehen sein, daß dann, wenn die weiteren Meßwerte vorgegebene Kriterien nicht erfüllen und z.B. auf eine Fälschung schließen lassen, die Tarndatenerzeugung und/oder Tarndatendarstellung modifiziert wird.

25

So kann z.B. im Fall der Figur 13 der Toleranzbereich für die Tarndaten verkleinert oder auch ganz auf eine visuelle Darstellung der Tarndaten verzich-

– 26 –

tet werden, wenn z.B. bereits der Farbeindruck oder ein anderes Echtheitskriterium nicht erfüllt wird bzw. die geprüfte Fälschung bereits weitere Kriterien nicht erfüllt.

5 Beispiel 19:

Vorstehend wurde beschrieben, daß in Abhängigkeit von vorgegebenen Kriterien, die Tarndaten auf andere Weise gebildet werden und/oder die Tarn-
datendarstellung verhindert wird. Bei Lumineszenzmessungen kann dieses
10 Kriterium z.B. auch eine Prüfung umfassen, ob die Lumineszenzmeßwerte für vorbestimmte Stoffe charakteristische Eigenschaften aufweisen. Diese vorbestimmten Stoffe sind vorzugsweise an sich nicht in den geprüften Banknoten enthaltene Stoffe, sondern solche, wie sie z.B. üblicherweise für Fälschungen verwendet werden. Die genannten charakteristische Eigen-
15 schaften können z.B. den Spektralverlauf oder die Abklingzeiten dieser bekannten Fälschungsstoffe betreffen.

Es kann in einem solchen Fall vorgesehen sein, daß die Tarndaten dann auf andere, stärker verschleiernde Weise gebildet werden und/oder die Tarnda-
20 tendarstellung verhindert wird, wenn diese charakteristischen Eigenschaften gemessen werden.

Beispiel 20:

25 Zudem ist möglich, das auch andere Echtheitsdaten, wie die Darstellung von Meßwerten von biometrischen Sensoren durch die genannten Verfahren getarnt werden. So kann z.B. bei der Darstellung von Fingerabdrücken nicht

– 27 –

der tatsächlich gemessene Fingerabdruck, sondern ein getarnter Fingerabdruck dargestellt werden, der z.B. durch einen mathematischen Algorithmus aus dem gemessenen Fingerabdruck hervorgeht oder entsprechend einem Algorithmus aus einer Referenzdatenbank entnommen wird.

5

Dasselbe gilt z.B. auch für die spektrale Darstellung von Stimmanalysen, Irisidentifikation und anderen Verfahren.

Unter anderem auch in einem solchen Fall kann vorgesehen sein, daß die
10 Tarndaten den Meßdaten als z.B. digitale Wasserzeichen oder als zusätzliche Daten ähnlicher Form beigefügt werden.

Beispiel 21:

15 Es sei betont, daß bei diesem und den anderen Beispielen nicht zwingend eine Kurve, sondern auch nur die der Kurve zugrunde liegenden diskreten Meßwerte graphisch dargestellt werden können.

Beispiel 22:

20

Während vorstehend vor allem rein graphische Darstellungen der Tarndaten beschrieben wurden, sind schließlich auch reine Zahlenangaben oder kombinierte graphische Darstellungen mit Zahlendarstellungen denkbar.

25 Beispiel 23:

Ein weiteres Beispiel wird nun anhand der Figur 18 beschrieben, das links Meßdaten und rechts die daraus abgeleiteten Tarndaten veranschaulicht. Im speziellen liegen die als Meßvektor dargestellten Meßwerte als Datenpunkte in einem n-dimensionalen Raum M, z.B. dem $\mathbb{R}^n$ vor und werden zur Tarnung in einen m-dimensionalen Raum transformiert, wobei m größer, kleiner oder gleich n sein kann. In diesem Raum können für unterschiedliche Klassen verschiedene Algorithmen zur Tarnung eingesetzt werden, z.B. abhängig davon, welcher Zielklasse i, die z.B. durch einen Zielvektor x_i und ein zugehöriges Klassengebiet K_i definiert wird, der Meßvektor zugeordnet wird. Es ist möglich, daß es Bereiche gibt, bei denen der Meßvektor überhaupt keiner Zielklasse zugeordnet wird, .d.h. der Raum $\mathbb{R}^n$ muß nicht vollständig in Zielklassen aufgeteilt werden. Im speziellen kann es zu jeder Zielklasse i zusätzlich ein Toleranzgebiet T_i geben, das innerhalb des Klassengebiets K_i liegt.

15

Für die erfindungsgemäße Tarnung gibt es zunächst keine Einschränkungen für die Funktion(en) f_i , die z.B. auch nur lokal in M oder den Klassengebieten K_i definiert sein können. Alternativ kann eine Funktion f verwendet werden, die in verschiedenen Teilbereichen von M verschiedenes Verhalten zeigt.

20

Für eine Qualitätskontrolle im besonderen kann es jedoch von Vorteil sein, wenn die Funktion f (bzw. die Funktionen f_i) gewisse Bedingungen erfüllen. So ist es z.B. möglich, daß nur der Zielvektor x_i auf den Tarnwert $f_{(i)}(x_i)$ abgebildet wird.

25

Alternativ ist es z.B. möglich, daß die Funktion(en) so geartet ist (sind), daß es keine Punkte außerhalb eines Toleranzbereiches T_i in den zugehörigen Tarnbereich $f(T_i)$ abgebildet werden.

- 5 Alternativ kann gefordert werden, daß die Funktion(en) so gewählt wird (werden), daß bei einer Folge gemessener Meßwerte y_i , die zu einem Sollwert x_i konvergieren, auch die Tarnwerte $f(y_i)$ zum getarnten Sollwert $f(x_i)$ konvergieren, oder / und umgekehrt eine gegen $f(x_i)$ konvergierende Folge von Tarnwerten $f(y_i)$ auch einer gegen x_i konvergierenden Folge von Meß-
- 10 werten y_i entspricht.

- Alternativ können die Funktionen f_i so gewählt werden, daß diese Einschränkungen außerhalb der Toleranzbereiche T_i gerade nicht gelten, und z.B. Meßwerte im Raum M , die nicht innerhalb eines Toleranzbereichs liegen,
- 15 gerade in einen Bereich des Tarnraums abgebildet werden, der bewußt auf eine eindeutige Zuordnung verzichtet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Tarnung einer visuellen Darstellung von Meßwerten eines
5 Meßobjekts (BN), mit folgenden Schritten:
 - Aufnehmen von Meßwerten,
 - Bilden von Tarndaten (11) aus den aufgenommenen Meßwerten mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus zur Veränderung der Meßwerte,
 - 10 - Darstellen der Tarndaten (11).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Klassifikation der Meßwerte zu einer Anzahl von Klassen, z.B. zur Echtheit des Meßobjekts (BN).
15
3. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß es Meßwerte und daraus abgeleitete Tarndaten gibt, welche zu derselben und/oder einer unterschiedlichen physikalischen Größe gehören.
20
4. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verfahren zur Prüfung von WERTDOKUMENTEN (BN), insbesondere zur Prüfung von lumineszierenden WERTDOKUMENTEN und/oder zur Qualitätsprüfung bei der Herstellung von WERTDOKUMENTEN ausgelegt ist.
25

5. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Meßwerte zur Echtheitsprüfung des geprüften Objekts (BN) verwendet werden.
- 5 6. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einer Messung einer räumlichen und/oder zeitlichen und/oder spektralen Abhängigkeit einer Eigenschaft des Wertdokuments die Tarndaten eine im Vergleich zu den zugehörigen Meßwerten veränderte räumliche, zeitliche bzw. spektrale Abhängigkeit aufweisen.
10
7. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch den mathematischen Algorithmus eine Gruppe von Meßwerten in eine veränderte Anordnung gebracht wird,
15 wie z.B. bei spektralen Meßwerten die spektrale Zuordnung der Meßwerte zu den Frequenzen verändert wird.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch den mathematischen Algorithmus unterschiedliche Meßwerte oder unterschiedliche Gruppen von Meßwerten
20 mit unterschiedlichen mathematischen Funktionen verändert, wie z.B. mit unterschiedlichen Faktoren skaliert werden.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Prüfung eines Wertdokuments, wie z.B. zu einer Klassifizierung des Wertdokuments, die Meßwerte selbst ausgewertet
25 werden und die Tarndaten dabei nicht berücksichtigt werden.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß ein Ergebnis der Auswertung, wie z.B. der Klassifi-
zierung des Wergedokuments, zusätzlich zu den Tarnaten über eine Da-
5 tenleitung zu einer externen Einheit (8) weitergeleitet wird.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß Tarnaten den Meßaten als z.B. digitale Wasser-
zeichen oder als zusätzliche Daten ähnlicher Form beigefügt werden.
10
12. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Darstellung der Tarnaten eine Darstellung von
Zahlen und/oder Graphen (11) umfaßt, die von den Tarnaten abhängen.
- 15 13. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Darstellung der Tarnaten durch eine graphi-
sche Darstellung von veränderten Spektralkurven (11) des geprüften
Wergedokuments (BN) erfolgt, wobei die veränderten Spektralkurven sich
von den tatsächlich gemessenen Spektralkurven des geprüften Wergedo-
20 kuments (BN) unterscheiden.
14. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß eine Weiterleitung und/oder Darstellung der Tarn-
aten nur dann erfolgt, wenn die zugehörigen Meßwerte zumindest ein
25 vorgegebenes Kriterium erfüllen.

15. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mathematische Algorithmus für unterschiedliche Meßwerte variiert.
- 5 16. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mathematische Algorithmus aus mehreren unterschiedlichen Teilalgorithmen besteht und Meßwerte in Abhängigkeit davon, ob die Meßwerte zumindest ein vorgegebenes Kriterium erfüllen, mit unterschiedlichen der Teilalgorithmen unterschiedlich verändert
10 werden.
17. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kriterium zur unterschiedlichen Veränderung der Meßwerte mit unterschiedlichen Teilalgorithmen und/oder das Krite-
15 rium zur Weiterleitung und/oder Darstellung der Tarndaten angibt, ob durch Auswertung der Meßwerte das zugehörige Prüfobjekt (BN) zumindest einer von mehreren vorgegebenen Klassifizierungskategorien zugeordnet wird.
- 20 18. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kriterium zur unterschiedlichen Veränderung der Meßwerte mit unterschiedlichen Teilalgorithmen und/oder das Kriterium zur Weiterleitung und/oder Darstellung der Tarndaten angibt, ob die Meßwerte für vorbestimmte Stoffe charakteristische Eigenschaften
25 aufweisen.

19. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Abweichung der jeweiligen Meßwerte von den
zugehörigen Tarndaten größer ist, wenn die Meßwerte zumindest ein
vorgegebenes Kriterium erfüllen, als wenn die Meßwerte das zumindest
5 eine vorgegebene Kriterium nicht erfüllen.
20. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß die Meßwerte in zumindest zwei Kategorien unter-
teilt werden und in Abhängigkeit davon, ob die Meßwerte einer der bei-
10 den Kategorien zugeordnet werden, zur Bildung der Tarndaten stetige
mathematische Funktionen verwendet werden.
21. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß der mathematische Algorithmus zur Bildung der
15 Tarndaten nur für Meßwerte, die in einem vorgegebenen Toleranzbereich
liegen, so ausgestaltet ist, daß keine zwei Meßwerte auf denselben Tarn-
wert abgebildet werden.
22. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
20 **gekennzeichnet**, daß bei der Bildung der Tarndaten unterschiedliche Ar-
ten der Abweichungen spektralen Meßwerte von spektralen Sollwerten
berücksichtigt werden.
23. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch
25 **gekennzeichnet**, daß zu einer Messung zumindest zwei unterschiedliche
Mengen von Tarndaten gebildet werden, die vorzugsweise für unter-
schiedliche Zielgruppen bestimmt sind.

24. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zusammen mit den Tarndaten eine individuelle Prüfsumme oder ein sonstigen Code gebildet wird, der mit den Tarndaten auf die zugehörigen Meßwerte zurückrechnen läßt.
25. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verfahren zur Tarnung der Darstellung von biometrischen Echtheitsdaten ausgelegt ist.
26. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß vorbestimmte Meßwerte und/oder zu diesen vorbestimmten Meßwerten zugehörige Tarndaten nicht dargestellt werden.
27. Verfahren nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einer Prüfung der Anwesenheit eines oder mehrerer Stoffe oder Codierungen (a, b) eines Wertdokuments (BN) die Tarndaten nur angeben, ob der jeweilige Stoff bzw. die jeweilige Codierung im geprüften Wertdokument (BN) vorhanden ist oder nicht.
28. Vorrichtung (1) zur Tarnung einer visuellen Darstellung von Meßwerten mit
- einem Sensor (3) zur Aufnahme von Meßwerten,
 - einer Einheit (6) zum Bilden von Tarndaten (11) aus den aufgenommenen Meßwerten mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus zur Veränderung der Meßwerte und

– 36 –

- einer Schnittstelle (9) zum Weiterleiten der Tarndaten (11) an eine Einheit (10) zum Darstellen der Tarndaten.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vor-
5 richtung zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der Ansprüche 2 bis 27 ausgelegt ist.

1/4

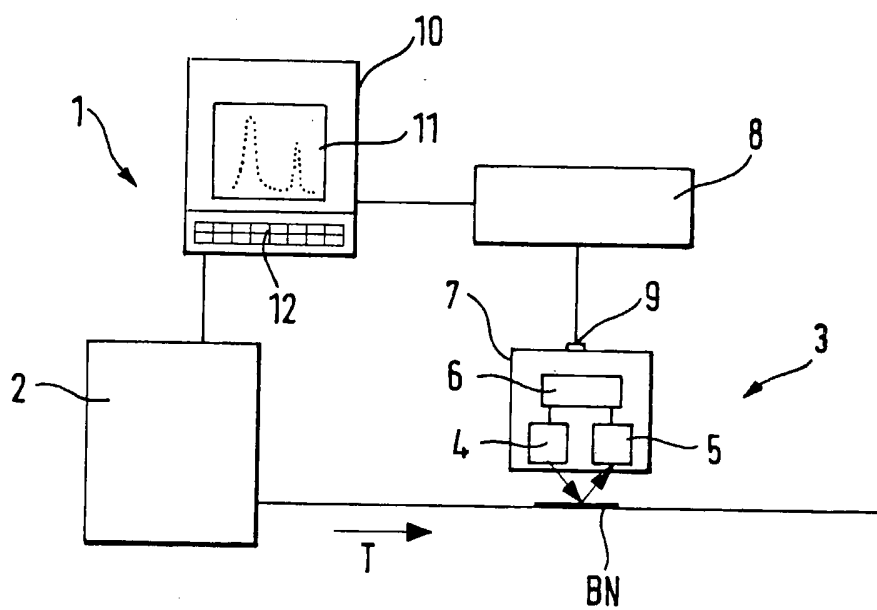
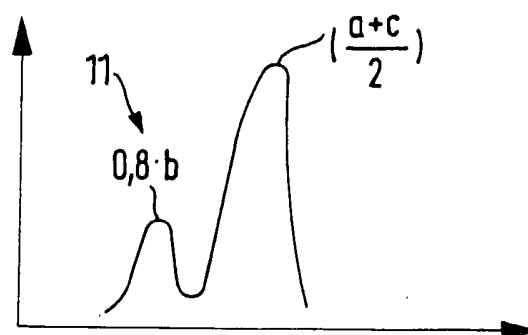
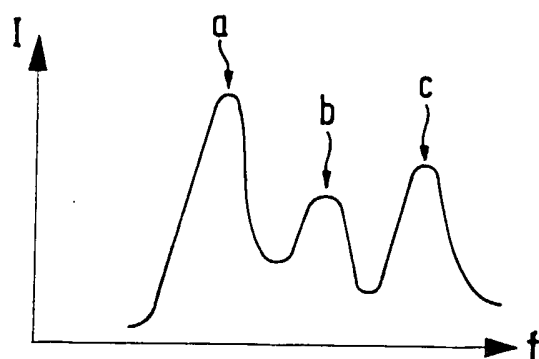
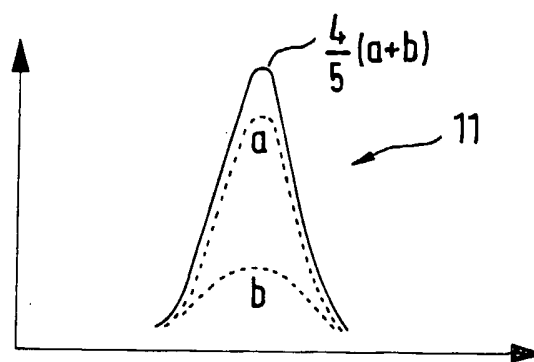
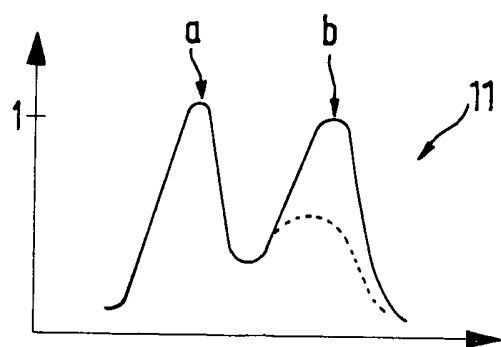
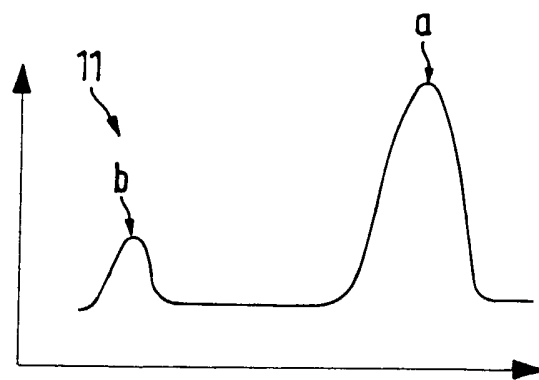
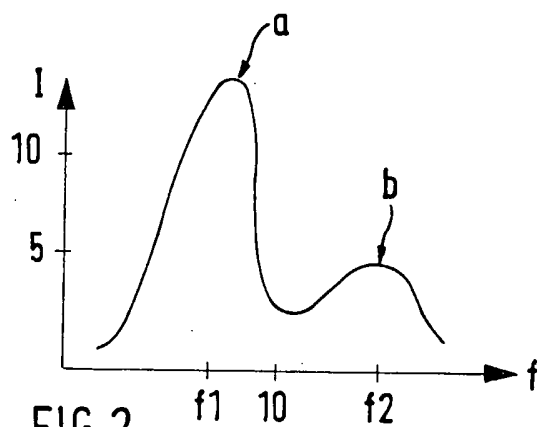


FIG. 1

2/4



3/4

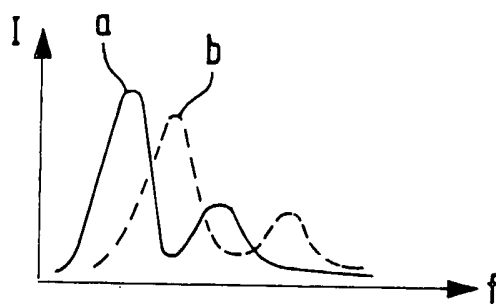


FIG. 8

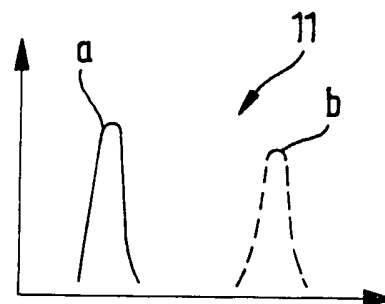


FIG. 9

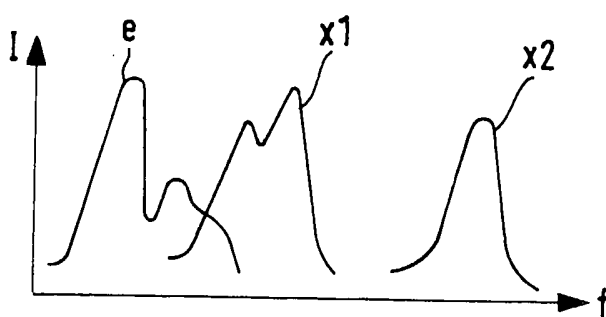


FIG. 10

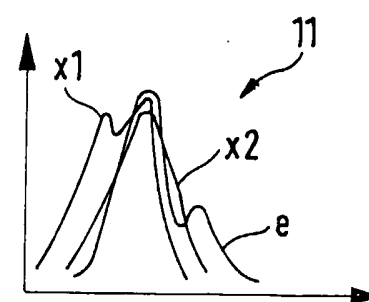
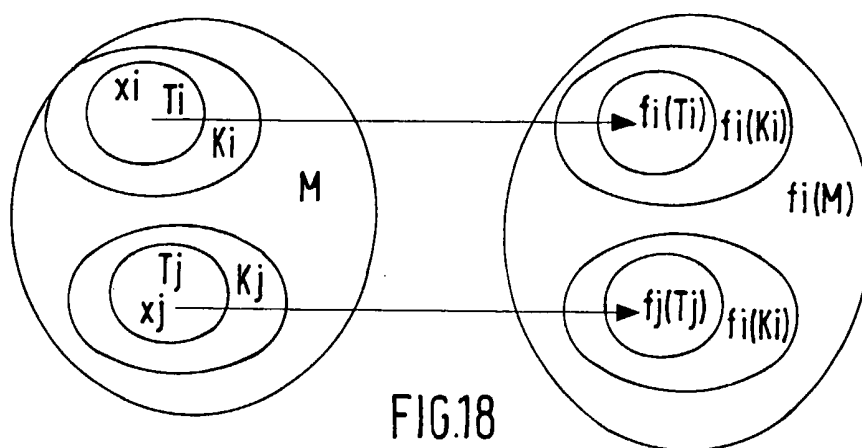
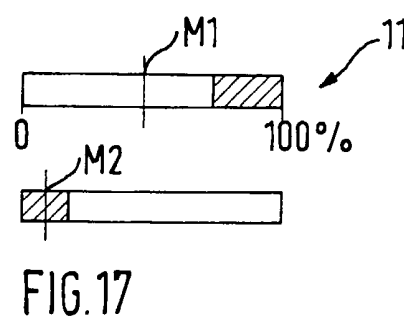
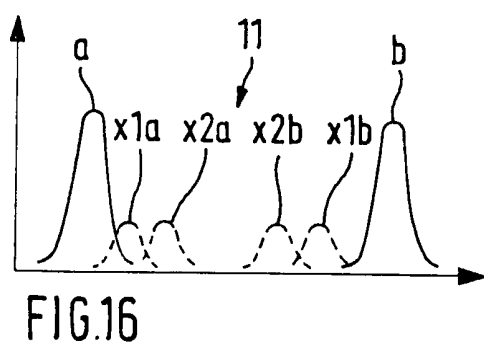
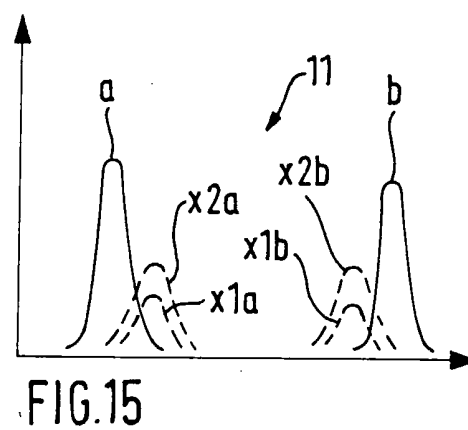
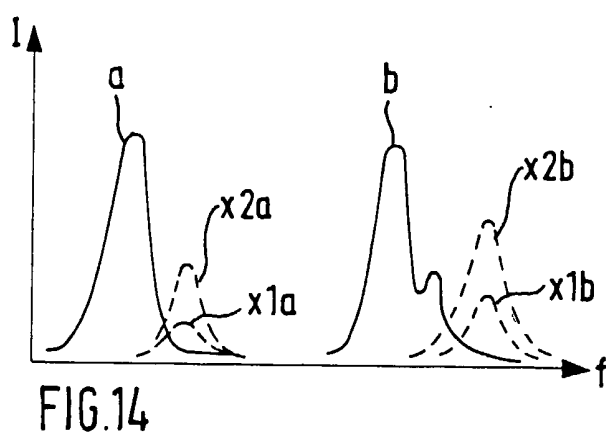
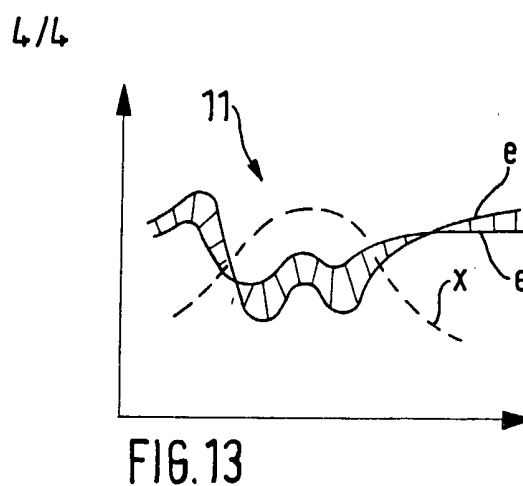
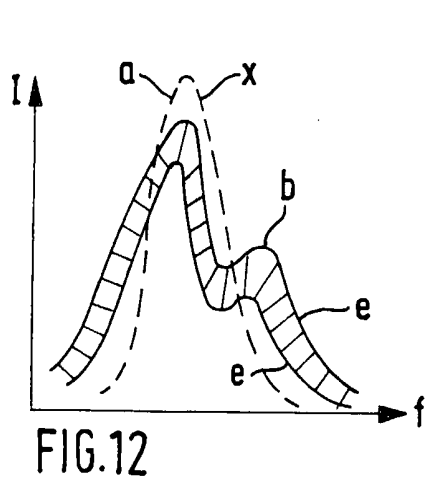


FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/010935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07D7/12 B41F33/00 B41M3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G07D B41F B41M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2005/036480 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH; GIERING, THOMAS; SCHWENK, GERHARD) 21 April 2005 (2005-04-21) page 1, line 3 - page 5, line 7 page 6, line 1 - page 7, line 14 page 9, line 18 - page 10, line 14 page 11, line 18 - page 12, line 7 page 17, line 8 - line 20 figures 1,2	1-29
P, X	WO 2005/036481 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH; GIERING, THOMAS) 21 April 2005 (2005-04-21) page 1, line 3 - page 3, line 28 page 5, line 1 - page 6, line 14 figures 1-5	28,29
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2006

Date of mailing of the international search report

24/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Königer, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/010935

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 40 341 A1 (VOGEL, KOLJA; BEINLICH, STEPHAN; MARTINI, ULLRICH) 1 March 2001 (2001-03-01) column 3, line 11 - line 41 column 4, line 34 - line 57 column 9, line 56 - column 10, line 11 figures -----	1-3,5,6, 10,24-26
X	DE 195 43 363 A1 (KOMMANDITGESELLSCHAFT RITZ MESSWANDLER GMBH & CO, 20251 HAMBURG, DE; K) 28 May 1997 (1997-05-28) the whole document -----	1,28,29
X	US 3 880 007 A (EMSCHERMANN ET AL) 29 April 1975 (1975-04-29) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/010935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005036480 A	21-04-2005	DE 10346635 A1	12-05-2005
WO 2005036481 A	21-04-2005	DE 10346636 A1	12-05-2005
DE 19940341 A1	01-03-2001	AU 7272400 A	19-03-2001
		CN 1382332 A	27-11-2002
		WO 0115378 A1	01-03-2001
		EP 1214812 A1	19-06-2002
		JP 2003507964 T	25-02-2003
		ZA 200201303 A	18-10-2002
DE 19543363 A1	28-05-1997	NONE	
US 3880007 A	29-04-1975	DE 2308887 A1	05-09-1974
		ES 422752 A1	16-04-1976
		FR 2219405 A1	20-09-1974
		GB 1451545 A	06-10-1976
		IT 1008850 B	30-11-1976
		JP 1029711 C	22-01-1981
		JP 49118476 A	12-11-1974
		JP 55020178 B	31-05-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/010935

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

G07D7/12 B41F33/00 B41M3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G07D B41F B41M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
P,X	WO 2005/036480 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH; GIERING, THOMAS; SCHWENK, GERHARD) 21. April 2005 (2005-04-21) Seite 1, Zeile 3 - Seite 5, Zeile 7 Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 14 Seite 9, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 14 Seite 11, Zeile 18 - Seite 12, Zeile 7 Seite 17, Zeile 8 - Zeile 20 Abbildungen 1,2	1-29
P,X	WO 2005/036481 A (GIESECKE & DEVRIENT GMBH; GIERING, THOMAS) 21. April 2005 (2005-04-21) Seite 1, Zeile 3 - Seite 3, Zeile 28 Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 14 Abbildungen 1-5	28,29



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Königer, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/010935

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 40 341 A1 (VOGEL, KOLJA; BEINLICH, STEPHAN; MARTINI, ULLRICH) 1. März 2001 (2001-03-01) Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 41 Spalte 4, Zeile 34 - Zeile 57 Spalte 9, Zeile 56 - Spalte 10, Zeile 11 Abbildungen -----	1-3,5,6, 10,24-26
X	DE 195 43 363 A1 (KOMMANDITGESELLSCHAFT RITZ MESSWANDLER GMBH & CO, 20251 HAMBURG, DE; K) 28. Mai 1997 (1997-05-28) das ganze Dokument -----	1,28,29
X	US 3 880 007 A (EMSCHERMANN ET AL) 29. April 1975 (1975-04-29) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/010935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005036480 A	21-04-2005	DE 10346635 A1	12-05-2005
WO 2005036481 A	21-04-2005	DE 10346636 A1	12-05-2005
DE 19940341 A1	01-03-2001	AU 7272400 A	19-03-2001
		CN 1382332 A	27-11-2002
		WO 0115378 A1	01-03-2001
		EP 1214812 A1	19-06-2002
		JP 2003507964 T	25-02-2003
		ZA 200201303 A	18-10-2002
DE 19543363 A1	28-05-1997	KEINE	
US 3880007 A	29-04-1975	DE 2308887 A1	05-09-1974
		ES 422752 A1	16-04-1976
		FR 2219405 A1	20-09-1974
		GB 1451545 A	06-10-1976
		IT 1008850 B	30-11-1976
		JP 1029711 C	22-01-1981
		JP 49118476 A	12-11-1974
		JP 55020178 B	31-05-1980