



(11) **EP 2 439 078 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2012 Patentblatt 2012/15

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11007947.2**

(22) Anmeldetag: **30.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **André, Gregarek**
81671 München (DE)
• **Heim, Manfred, Dr.**
83646 Bad Tölz (DE)
• **Renner, Patrick, Dr.**
83677 Reichersbeuern (DE)

(30) Priorität: **08.10.2010 DE 102010047949**

(54) **Datenträger mit Schnittlinien**

(57) Die Erfindung betrifft einen Datenträger (10), insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, mit einem Substrat (20), in dem in einem Schnittbereich (12) eine Mehrzahl von

Schnittlinien (14) angeordnet ist, die durch die Parameter Länge, Position, Orientierung, Breite und Krümmung charakterisiert sind, wobei zumindest einer der charakterisierenden Parameter für die Schnittlinien (14) des Schnittbereichs (12) aperiodisch variiert.

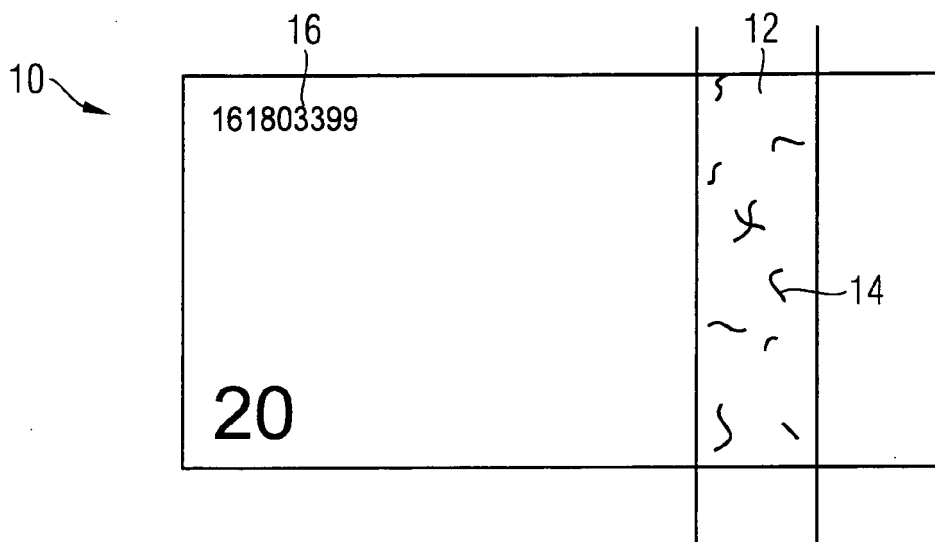


Fig. 1

EP 2 439 078 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, der in einem Schnittbereich eine Mehrzahl von Schnittrlinien aufweist, sowie ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Datenträgers.

[0002] Datenträger, wie Sicherheits-, Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände werden zur Absicherung oft mit Sicherheitsmerkmalen ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

[0003] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Datenträger mit hoher Nachahmungssicherheit und attraktivem visuellen Erscheinungsbild anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird durch den Datenträger und das Herstellungsverfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Gemäß der Erfindung enthält ein Datenträger, insbesondere ein Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, ein Substrat, in dem in einem Schnittbereich eine Mehrzahl von Schnittrlinien angeordnet ist, die durch die Parameter Länge, Position, Orientierung, Breite und Krümmung charakterisiert sind, wobei zumindest einer der charakterisierenden Parameter für die Schnittrlinien des Schnittbereichs aperiodisch variiert. Der Schnittbereich kann dabei nur einen Teilbereich oder auch das gesamte Substrat umfassen.

[0006] Vorzugsweise variiert nicht nur einer, sondern variieren sogar zwei oder mehr der charakterisierenden Parameter für die Schnittrlinien des Schnittbereichs aperiodisch. Da die Positionen der Schnittrlinien bei der Betrachtung besonders stark ins Auge fallen, ist mit Vorteil vorgesehen, dass der Parameter Position und zumindest ein weiterer charakterisierender Parameter aperiodisch variieren. Mit besonderem Vorteil sind die Schnittrlinien unregelmäßig in dem Schnittbereich verteilt.

[0007] Nach einer Weiterbildung der Erfindung variiert zumindest einer der charakterisierenden Parameter für die Schnittrlinien des Schnittbereichs gemäß einer Pseudozufallszahlenverteilung. Pseudozufallszahlen sind Zahlenfolgen, die zwar zufällig erscheinen, aber durch einen deterministischen Algorithmus berechnet werden und daher im strengen Sinn keine echten Zufallszahlen sind. Dennoch werden Pseudozufallszahlen verbreitet eingesetzt, da die statistischen Eigenschaften einer Pseudozufallszahlenverteilung, wie Gleichwahrscheinlichkeit der einzelnen Zahlen oder die statistische Unabhängigkeit aufeinanderfolgender Zahlen, für praktische Zwecke in der Regel ausreichen und Pseudozufallszahlen mit Computern im Gegensatz zu echten Zufallszahlen einfach zu erzeugen sind. Eine Pseudozufallszahlenverteilung ist stets aperiodisch im Sinn der vorliegenden Anmeldung, da es bei einer Pseudozufallszahlenverteilung keinen festen, konstanten Abstand ("Periode") aufeinander-

derfolgender Zufallszahlen geben kann.

[0008] Bei der Verteilung der Schnittrlinien kann insbesondere vorgesehen sein, dass sich zwei oder mehr der Schnittrlinien kreuzen. Die Schnittrlinien können im Rahmen der Erfindung sich auch bis zum Rand des Substrats hin erstrecken.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Substrat zumindest in einem Teilbereich mit einem lasermodifizierbaren Markierungsstoff versehen, und es weisen die Schnittrlinien in diesem Teilbereich einen durch Einwirkung von Laserstrahlung modifizierten Randbereich auf. Vorzugsweise ist das Substrat in dem genannten Teilbereich mit einem Markierungsstoff versehen, dessen sichtbare Farbe durch die Einwirkung der Laserstrahlung veränderbar ist, so dass die Schnittrlinien in diesem Teilbereich einen farbigen Randbereich aufweisen. Durch den Einsatz unterschiedlicher Markierungsstoffe können die Schnittrlinien in verschiedenen Teilbereichen auch mit verschiedenfarbigen Rändern versehen sein.

[0010] Alternativ oder zusätzlich kann das Substrat mit einem Markierungsstoff versehen sein, dessen Infrarotabsorbierende, magnetische, elektrische oder lumineszierende Eigenschaften durch die Einwirkung der Laserstrahlung veränderbar sind. Die Schnittrlinien eines mit einem solchen Markierungsstoff versehenen Teilbereichs weisen dann einen Randbereich mit gegenüber ihrem Umfeld veränderten Infrarotabsorbierenden, magnetischen, elektrischen oder lumineszierenden Eigenschaften auf, die eine weitere Möglichkeit zur maschinellen Echtheitsprüfung bieten.

[0011] Als Markierungsstoffe können vorteilhaft lasermodifizierbare Effektpigmente oder auch pigmentfreie lasermodifizierbare Markierungsstoffe eingesetzt werden. Beispiele geeigneter Markierungsstoffe sowie die Art und Weise ihrer Auf- oder Einbringung in ein Substrat können der Druckschrift WO 2010/ 072329A1 entnommen werden, deren Offenbarung insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0012] Der Schnittbereich des Datenträgers kann beispielsweise in Form eines Streifens ausgebildet sein. Mit besonderem Vorteil ist der Schnittbereich allerdings in Form einer Codierung ausgebildet, wodurch, wie weiter unten genauer erläutert, in vorteilhafter Weise eine alternative oder zusätzliche visuelle und maschinelle Echtheitsprüfung ermöglicht wird.

[0013] Die einzelnen Schnittrlinien weisen vorzugsweise eine Länge zwischen 1 mm und 20 mm und/oder eine Breite zwischen 0,05 mm und 1 mm, insbesondere zwischen 0,1 mm und 0,4 mm auf. Zusammen mit ihrer aperiodischen Anordnung, insbesondere ihrer unregelmäßigen Verteilung erzeugen die Schnittrlinien dann ein ähnliches Erscheinungsbild wie bei der Papierherstellung in die Papiermasse eingebrachte Melierfasern. Ein Melierfasercharakter ist insbesondere dann gegeben, wenn die Schnitte mit einer Farbannahmeschicht überdruckt sind. Der Melierfasercharakter kann durch farbigen oder fluoreszierenden Motivdruck auf der Gegenseite noch ver-

stärkt werden. Dadurch erscheinen die Schnitte farbig und/ oder fluoreszierend.

[0014] Der Schnittbereich des Datenträgers kann mit Vorteil durch ein Folienelement verstärkt sein. Es ist jedoch selbstverständlich auch möglich, den Schnittbereich ohne zusätzliches Folienelement als Sicherheitselement einzusetzen.

[0015] Das Substrat des Datenträgers ist mit Vorteil ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Papiersubstrat, einem Papier mit Synthesefasern, einem Verbundsubstrat, insbesondere mit der Schichtenfolge Folie/Papier/Folie, Papier/Folie/Papier oder Folie/Folie/Folie und einem Polymersubstrat. In Polymer- und Verbundsubstraten kann auf diese Weise das von Papiersubstraten her bekannten Erscheinungsbild von Melierfasern nachgebildet werden. Bei einem Plastikverbund Folie/Folie/Folie sind die Schnittlinien selbst bei einer transparenten mittleren Folie wegen der Luftporenschlüsse zu sehen und über eine Sensorik sehr gut zu registrieren. Die Bezeichnung "Polymersubstrat" schließt insbesondere Substrate aus synthetischem Polymer, Polymerfolien, Plastik oder Kunststoff ein.

[0016] Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um ein Sicherheitselement, ein Sicherheitspapier oder ein Wertdokument, insbesondere eine Banknote handeln.

[0017] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers der oben genannten Art. Dabei wird in einem Schnittbereich des Substrats durch Laserschneiden eine Mehrzahl von Schnittlinien erzeugt, die durch die Parameter Länge, Position, Orientierung, Breite und Krümmung charakterisiert sind, wobei bei der Erzeugung der Schnittlinien zumindest einer der charakterisierenden Parameter der Schnittlinien des Schnittbereichs aperiodisch variiert wird.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung wird das Substrat zumindest in einem Teilbereich mit einem lasermodifizierbaren Markierungsstoff versehen, so dass die Schnittlinien in diesem Teilbereich durch die Einwirkung von Laserstrahlung in ihrem Randbereich modifiziert werden. Vorzugsweise erhalten die Schnittlinien in diesem Teilbereich durch die Lasermodifikation einen farbigen Randbereich.

[0019] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0020] Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Darstellung einer Banknote nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 eine Aufsicht auf ein Substrat mit einer Anzahl an unterschiedlichen Schnittlinien,

Fig. 3 in (a) eine Skizze zur Erläuterung der Verände-

rung der Schnittbreite bei Schneidlaserstrahlen mit unterschiedlich hohen Maximalleistungen und in (b) schematisch die räumliche Energieverteilung eines Schneidlaserstrahls zur Erläuterung der Entstehung des Randeffekts, und

Fig. 4 in (a) und (b) zwei erfindungsgemäße Banknoten mit unterschiedlichen Schnittbereichscodierungen.

[0021] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Fig.1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10, die in einem Schnittbereich 12 eine Mehrzahl von kurzen, unregelmäßig verteilten Schnittlinien 14 aufweist.

[0022] Die Schnittlinien 14 wurden dabei jeweils durch die Einwirkung von Laserstrahlung in das Banknotenpapier geschnitten, beispielsweise durch die 10,6 µm Strahlung eines CO₂-Schneidlaser. Die Schnittbreite der Linien 14 kann dabei durch die Wahl der Laserparameter, insbesondere der Laserleistung und/ oder der Schnittgeschwindigkeit beim Schneidevorgang nach Wunsch eingestellt werden, wie weiter unten genauer beschrieben.

[0023] Die Schnittlinien 14 sind jeweils durch die Parameter Position, Orientierung, Länge, Schnittbreite und Krümmung charakterisiert, wobei im Ausführungsbeispiel der Fig.1 die Parameter Position, Orientierung, Länge und Krümmung aperiodisch variieren, während der Parameter Schnittbreite für alle Schnittlinien 14 konstant ist. Mit anderen Worten ändert sich jeder der Parameter Position, Orientierung, Länge und Krümmung von einer Schnittlinie 14 zur nächsten in unterschiedlicher Weise, also ohne dass ein konstanter Abstand (Parameter Position), eine konstante Drehung (Parameter Orientierung), eine konstante Längenänderung oder eine konstante Änderung des Krümmungsverhaltens vorliegen würde.

[0024] Im Gegensatz zu einer aperiodischen Variation ändert sich bei einer periodischen Variation der Wert eines Parameters zwischen aufeinanderfolgenden Schnittlinien jeweils in derselben Weise. Ist beispielsweise der Parameter Position in einer oder zwei Raumrichtungen periodisch, so weisen die Schnittlinien in einer oder zwei Raumrichtungen einen konstanten Abstand auf, ist der Parameter Orientierung periodisch, so sind benachbarte Schnittlinien jeweils um einen konstanten Winkel gegeneinander gedreht, etc.

[0025] Bei einer aperiodischen Variation gibt es dagegen keine einfache Beziehung zwischen dem Parameterwert einer Schnittlinie und dem Parameterwert einer benachbarten Schnittlinie. Die Verteilung der Schnittlinien 14 im Schnittbereich 12 wirkt dann für das menschliche Auge unregelmäßig und zufällig wie in Fig.1 illustriert.

[0026] Bevorzugt unterscheidet sich die Verteilung der Schnittlinien 14 für verschiedene Exemplare der Banknote 10 voneinander. Dabei kann sowohl vorgesehen

sein, dass jedes Banknotenexemplar eine nur ein einziges Mal vorkommende Schnittpfingverteilung erhält, als auch dass eine Menge an zur Verfügung stehenden Schnittpfingverteilungen bestimmt wird und jedes Banknotenexemplar eine Schnittpfingverteilung aus dieser Menge erhält. In diesem Fall werden jeweils mehrere Banknotenexemplare dieselbe Schnittpfingverteilung aufweisen.

[0027] Die für eine Banknote 10 gewählte Schnittpfingverteilung kann auch mit einer weiteren Kennzeichnung der Banknote 10 in Beziehung stehen, beispielsweise mit der Seriennummer 16 der Banknote. In einem einfachen Beispiel werden zunächst zehn zur Verfügung stehende Schnittpfingverteilungen bestimmt. Banknoten aus dem Seriennummernbereich 0000001 bis 0100000 erhalten die erste Schnittpfingverteilung, Banknoten aus dem Seriennummernbereich 0100001 bis 0200000 die zweite Schnittpfingverteilung, und so weiter, bis nach dem Seriennummernbereich 0900001 bis 1000000, der die zehnte Schnittpfingverteilung erhält, die Zuordnung von vorne beginnt. Bei der Echtheitsprüfung kann durch einen Vergleich der Schnittpfingverteilung mit der für diese Seriennummer vorgesehenen Verteilung die Echtheit der Note verifiziert werden.

[0028] Trotz des unregelmäßigen und zufälligen Erscheinungsbilds ist die Schnittpfingverteilung des Ausführungsbeispiels deterministisch und wird beispielsweise mit Hilfe eines Pseudozufallszahlengenerators eines Computers erzeugt.

[0029] Durch die deterministische Erzeugung der Schnittpfingverteilung kann die Echtheit einer Banknote 10 auch geprüft werden, ohne dass die Schnittpfingverteilungen selbst in einer Datenbank gespeichert werden müssen. So kann etwa festgelegt werden, dass die charakterisierenden Parameter der Schnittpfinglinien für eine bestimmte Denomination nach einem festgelegten Schema aus den ersten N Werten eines vorgegebenen Pseudozufallszahlengenerators mit einem vorgegebenen Startwert bestimmt werden. Auf diese Weise ergibt sich eine begrenzte Anzahl von gültigen Schnittpfingverteilungen, die bei Kenntnis des Berechnungsschemas jederzeit neu berechnet werden können.

[0030] Bei der maschinellen Prüfung einer Banknote 10 kann dann die auf der Note vorliegende Verteilung erfasst werden und es kann mit Hilfe eines Computers geprüft werden, ob die erfasste Verteilung einer der gültigen Verteilungen entspricht. Diese Prüfung kann, wie oben beschrieben, auch eine Zuordnung zu einer weiteren Kennzeichnung 16 auf der Banknote 10 berücksichtigen, beispielsweise indem bestimmte Verteilungen nur für bestimmte Seriennummern gültig sind.

[0031] Die charakterisierenden Parameter der Schnittpfinglinien 14 werden nun mit Bezug auf die Aufsicht der Fig. 2 näher erläutert, die schematisch ein Substrat 20 mit einer Anzahl an unterschiedlichen Schnittpfinglinien zeigt. Wie in der Figur dargestellt, können die Schnittpfinglinien sowohl gerade sein (Schnittpfinglinien 22, 24), als auch gekrümmt (Schnittpfinglinien 26 - 36). Das Krümmungsverhalten

kann dabei unterschiedlich sein, insbesondere können die Schnittpfinglinien eine konstante Krümmung, eine zu- oder abnehmende Krümmung mit gleichem Vorzeichen, also eine Krümmung in dieselbe Richtung (Schnittpfinglinie 28), oder auch ganz allgemein eine abschnittsweise positive und negative Krümmung (Schnittpfinglinie 26) aufweisen.

[0032] Die Schnittpfinglinien 22, 24 stellen auch ein Beispiel für eine unterschiedliche Orientierung von Schnittpfinglinien gleicher Gestalt dar. Im Rahmen der Erfindung kann auch die Länge der Schnittpfinglinien variieren, wie beispielhaft anhand der Schnittpfinglinien 30, 32 illustriert. Typischerweise liegt die Länge der Schnittpfinglinien zwischen 1 mm und 20 mm.

[0033] Die Breite der Schnittpfinglinien kann durch die Wahl der Laserparameter beim Schneidevorgang eingestellt werden und kann ebenfalls variieren, wie anhand der Schnittpfinglinien 34, 36 gezeigt. Vorzugsweise liegt die Breite der Schnittpfinglinien zwischen 0,05 mm und 1 mm, insbesondere zwischen 0,1 mm und 0,4 mm.

[0034] Zur Illustration der Einstellung der Schnittpfingbreite ist in Fig. 3(a) die im Wesentlichen gaußförmige räumliche Verteilung der Leistung P eines Schneidelaserstrahls gezeigt. Bei konstanter Schnittgeschwindigkeit und hoher Maximalleistung (Verteilung 60) überschreitet der Energieeintrag der Laserstrahlung ins Substrat die zum Schneiden des Substrats 20 benötigte Schwellenenergie in einem breiten Schnittbereich 62. Bei einer Verteilung 64 mit einer niedrigeren Maximalleistung wird die zum Schneiden des Substrats 20 benötigte Schwellenenergie dagegen nur in einem schmälere Schnittbereich 66 überschritten, so dass eine kleinere Schnittbreite resultiert.

[0035] Eine Veränderung der Schnittbreite 62, 66 kann auch durch eine Änderung der Schnittgeschwindigkeit bei konstanter Laserleistung erreicht werden. Bei einer hohen Schnittgeschwindigkeit wirkt die Laserstrahlung nur relativ kurz auf das Substrat 20 ein, so dass der Energieeintrag ins Substrat gering ist. Entsprechend wird die zum Schneiden des Substrats benötigte Schwellenenergie nur in einem schmalen Schnittbereich mit hoher Laserleistung überschritten. Bei einer niedrigeren Schnittgeschwindigkeit wirkt die Laserstrahlung dagegen länger auf das Substrat ein, so dass ein höherer Energieeintrag ins Substrat resultiert. Entsprechend ergibt sich ein breiterer Schnittbereich, in dem die zum Schneiden des Substrats 20 benötigte Schwellenenergie überschritten wird. Die beiden Parameter Laserleistung und Schnittgeschwindigkeit können selbstverständlich auch gemeinsam und gleichzeitig verändert werden, um eine größere Variationsbreite zur Verfügung zu haben.

[0036] Zurückkommend auf die Darstellung der Fig. 2 können sich auch zwei oder mehr Schnittpfinglinien 40 kreuzen, wie in der Schnittpfinglinienkreuzung 42 dargestellt. Dabei ist allerdings darauf zu achten, dass die Schnittpfinglinien keine geschlossene Kurve 44 enthalten, da damit ein Teilbereich des Substrats 20 ausgeschnitten würde.

[0037] Die Schnittpfinglinien 50 können weiter auf beiden Seiten von einem perfekt gepasserten Rand 52 umgeben

sein. Dazu wird das Substrat 20 vor dem Laserschneiden in einem Teilbereich 54 mit einem lasermodifizierbaren Merkmalsstoff, beispielsweise mit lasermodifizierbaren Effektpigmenten versehen, die bei Einwirkung von Laserstrahlung eine gewünschte Farbänderung, etwa von farblos zu rot, zeigen.

[0038] Das Prinzip der gleichzeitigen und perfekt gepasserten Erzeugung der Schnittlinien 50 und eines farbigen Rands 52 ist in Fig. 3(b) illustriert, wo schematisch die räumliche Leistungs- bzw. Energieverteilung 70 des Schneidlaserstrahls gezeigt ist. In einem inneren Bereich, dem Schnittbereich 72, überschreitet die Laserenergie die zum Schneiden des Substrats 20 benötigte Schwellenergie E_1 . Mit E_2 ist in Fig. 3(b) die Reaktionsenergie der Effektpigmente bezeichnet, bei deren Überschreiten die gewünschte Farbänderung erfolgt. Wie aus der Figur unmittelbar ersichtlich, liegt in einem äußeren Bereich des Laserstrahlprofils, dem Markierungsbereich 74, die Laserenergie zwischen der für die Farbänderung benötigten Reaktionsenergie E_2 und der zum Schneiden benötigten Energie E_1 , so dass in dem Markierungsbereich 74 eine Farbänderung der Effektpigmente induziert wird, das Substrat 20 aber nicht geschnitten wird. Beim Schneiden der Schnittlinie 50 wird so automatisch ein perfekt gepasseter Rand 52 miterzeugt.

[0039] Durch die Verwendung verschiedener Markierungsstoffe können die Schnittlinien in verschiedenen Teilbereichen auch mit verschiedenfarbigen Rändern versehen sein. Solche Gestaltungen sind einerseits visuell attraktiv, andererseits können Gebiete mit unterschiedlicher Randfarbe auch eine Codierung und damit ein weiteres Echtheitskennzeichen bilden.

[0040] Anstatt die Parameter einer Schnittlinienverteilung vollständig für die Echtheitsprüfung zu verwenden, kann beispielsweise auch der Schnittbereich eines Datenträgers in Form einer Codierung gestaltet sein und diese Codierung für die Echtheitsprüfung eingesetzt werden. Selbstverständlich kann die Codierung des Schnittbereichs auch zusätzlich zur vollständigen Schnittlinienverteilung für die Echtheitsprüfung eingesetzt werden, etwa mit geringerem Aufwand am Point of Sale, während die vollständige Schnittlinienverteilung mit höherem Aufwand in einer Bank geprüft wird.

[0041] Zur Illustration zeigt Fig. 4 in (a) eine Banknote 80, deren Schnittbereich 82 in Form einer Codierung gebildet ist. Dabei besteht der Schnittbereich 82 aus einem sich auf der Banknote von unten nach oben erstreckenden Streifen 84, allerdings ohne die in der Figur schraffiert eingezeichneten Gebiete 86. Diese innerhalb des Streifens 84 nicht für Schnittlinien erlaubten Gebiete 86 sind in der Figur nur zur Veranschaulichung schraffiert eingezeichnet, sie unterscheiden sich auf einer realen Banknote 80 nicht von den außerhalb des Streifens 84 liegenden Gebieten.

[0042] Beim Laserschneiden werden nun die Gebiete 86 innerhalb des Streifens 84 nicht mit Schnittlinien 88 versehen, so dass die Größe und Lage der schnittlinienfreien Gebiete 86 innerhalb des Streifens 84 eine er-

fassbare Codierung bildet. Bei der Echtheitsprüfung kann nun beispielsweise maschinell überprüft werden, ob bei einer Banknote die Gebiete 86 tatsächlich schnittlinienfrei sind.

[0043] Eine solche Prüfung kann auch visuell erfolgen, indem etwa einem Bankmitarbeiter oder einem Kassierer von einem Prüfgerät eine Schablone mit den Schnittlinienbereichen bzw. den schnittlinienfreien Bereichen angezeigt wird. Beispielsweise könnte eine Mattscheibe, auf die die Banknote 80 gelegt wird, nur in den Gebieten 86 beleuchtet werden, so dass eine dort dennoch vorhandene und auf eine Fälschung hinweisende Schnittlinie 88 im Durchlicht sofort auffallen würde.

[0044] Auf die Details der Schnittlinienverteilung kommt es bei dieser Variante der Echtheitsprüfung nicht an, sondern lediglich darauf, ob die Schnittlinien ausschließlich in den dafür vorgesehen Bereichen angeordnet sind oder nicht.

[0045] Vorzugsweise steht die Codierung der Schnittbereiche mit einer weiteren Kennzeichnung, beispielsweise der Seriennummer 85 der Banknote, in Beziehung. In einem einfachen Beispiel werden zwei verschiedene Schnittbereichscodierungen 82, 92 festgelegt, wie in Fig. 4(a) und (b) für die Banknoten 80 und 90 gezeigt. Banknoten, deren Seriennummern 85 eine gerade Quersumme haben, werden mit der Schnittbereichscodierung 82 der Fig. 4(a) codiert, ist die Quersumme der Seriennummer 95 ungerade, wird die Codierung 92 der Fig. 4(b) verwendet. Der Schnittbereich 92 der Fig. 4(b) besteht dabei, wie der Schnittbereich 82 der Fig. 4(a), aus einem Streifen 94 mit von Schnittlinien 98 freien Gebieten 96. Die Codierungen der Figuren 4(a) und (b) unterscheiden sich insbesondere in der Größe und Lage der schnittlinienfreien Gebiete 86, 96 innerhalb der Streifen 84, 94.

[0046] Bei der Prüfung der Banknoten 80, 90 kann der Nutzer nun beispielsweise die Seriennummer 85, 95 in ein Prüfgerät eingeben, das dann eine Schablone mit den Schnittlinienbereichen bzw. den schnittlinienfreien Bereichen für diese Seriennummer anzeigt und die Verifikation der Banknote 80, 90 ermöglicht. Es versteht sich, dass mit Vorteil komplizierte Zuordnungen zwischen Seriennummern und Codierung gewählt werden, so dass, solange die Zuordnung der Seriennummern geheim gehalten wird, für einen potentiellen Fälscher nicht nachvollziehbar ist, welche Codierung welchen Seriennummern zugeordnet ist.

[0047] Bei dem genannten Substrat 20 kann es sich beispielsweise um ein Papiersubstrat, aber auch um ein Polymersubstrat oder um ein Verbundsubstrat handeln.

Patentansprüche

1. Datenträger insbesondere Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, mit einem Substrat, in dem in einem Schnittbereich eine Mehrzahl von Schnittlinien angeordnet ist, die durch die Parameter Länge, Position, Orientierung, Breite und

Krümmung charakterisiert sind, wobei zumindest einer der charakterisierenden Parameter für die Schnittlinien des Schnittbereichs aperiodisch variiert.

2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr der charakterisierenden Parameter für die Schnittlinien des Schnittbereichs aperiodisch variieren, insbesondere dass der Parameter Position und zumindest ein weiterer charakterisierender Parameter aperiodisch variieren. 5
3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der charakterisierenden Parameter für die Schnittlinien des Schnittbereichs gemäß einer Pseudozufallszahlenverteilung variiert. 10
4. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittlinien unregelmäßig in dem Schnittbereich verteilt sind. 15
5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwei oder mehr der Schnittlinien kreuzen. 20
6. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat zumindest in einem Teilbereich mit einem lasermodifizierbaren Markierungsstoff versehen ist, und dass die Schnittlinien in diesem Teilbereich einen durch Einwirkung von Laserstrahlung modifizierten Randbereich aufweisen, vorzugsweise, dass das Substrat in dem Teilbereich mit einem Markierungsstoff versehen ist, dessen sichtbare Farbe durch die Einwirkung der Laserstrahlung veränderbar ist, und dass die Schnittlinien in diesem Teilbereich einen farbigen Randbereich aufweisen. 25
7. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schnittbereich in Form eines Streifens oder einer Codierung ausgebildet ist. 30
8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittlinien eine Länge zwischen 1 mm und 20 mm und/oder eine Breite zwischen 0,05 mm und 1 mm, insbesondere zwischen 0,1 mm und 0,4 mm aufweisen. 35
9. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schnittbereich durch ein Folienelement verstärkt ist. 40
10. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sub-

strat ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus einem Papiersubstrat, einem Papier mit Synthesefasern, einem Verbundsubstrat, insbesondere mit der Schichtenfolge Folie/Papier/Folie, Papier/Folie/Papier oder Folie/Folie/Folie und einem Polymer-substrat.

11. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenträger ein Sicherheitselement, ein Sicherheitspapier oder ein Wertdokument ist. 45
12. Verfahren zum Herstellen eines Datenträgers nach einem der Ansprüche 1 bis 11, der ein Substrat aufweist, in den die Schnittlinien eingebracht werden sollen, wobei bei dem Verfahren in einem Schnittbereich des Substrats durch Laserschneiden eine Mehrzahl von Schnittlinien erzeugt wird, die durch die Parameter Länge, Position, Orientierung, Breite und Krümmung charakterisiert sind, wobei bei der Erzeugung der Schnittlinien zumindest einer der charakterisierenden Parameter der Schnittlinien des Schnittbereichs aperiodisch variiert wird. 50
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat zumindest in einem Teilbereich mit einem lasermodifizierbaren Markierungsstoff versehen wird, so dass die Schnittlinien in diesem Teilbereich einen durch Einwirkung von Laserstrahlung in ihrem Randbereich modifiziert werden, vorzugsweise einen farbigen Randbereich erhalten. 55

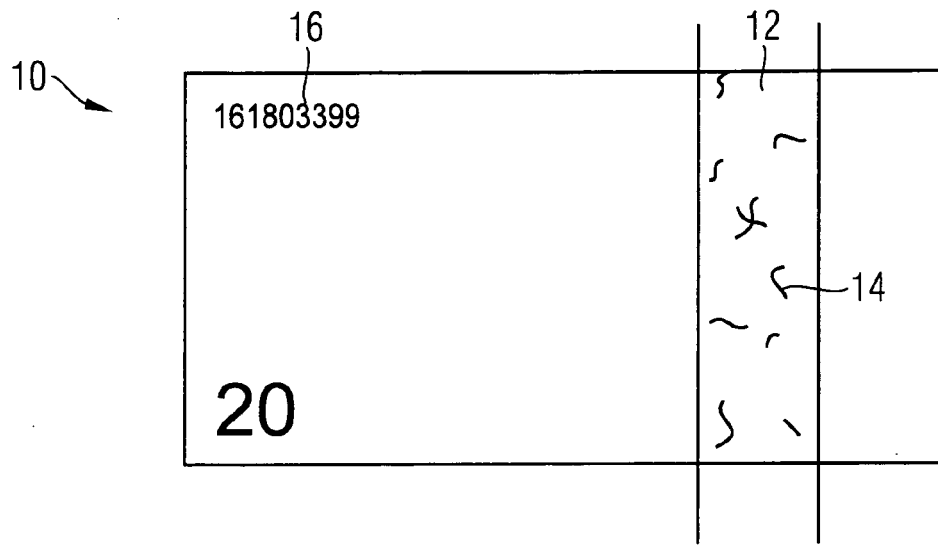


Fig. 1

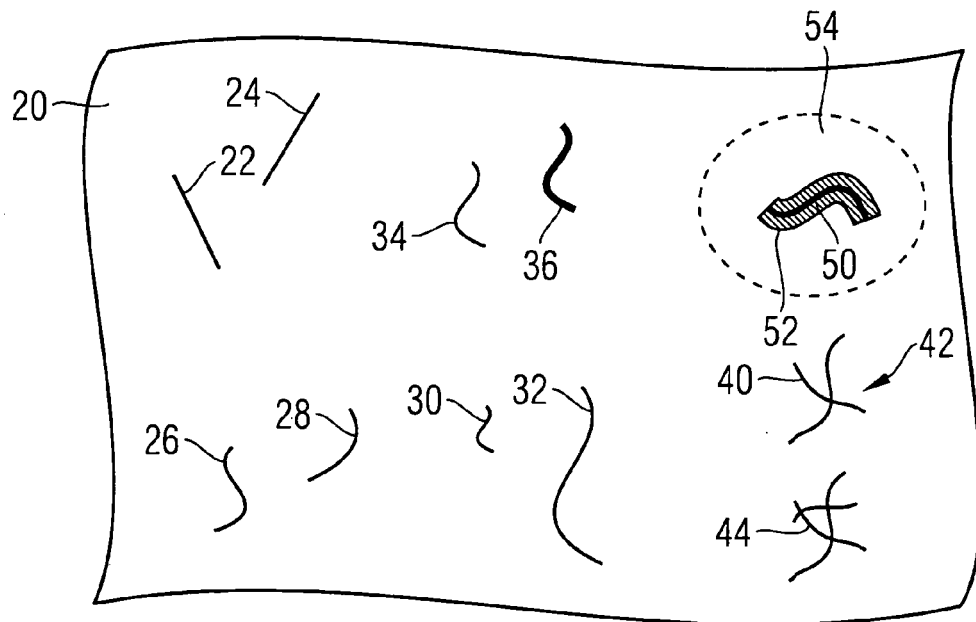


Fig. 2

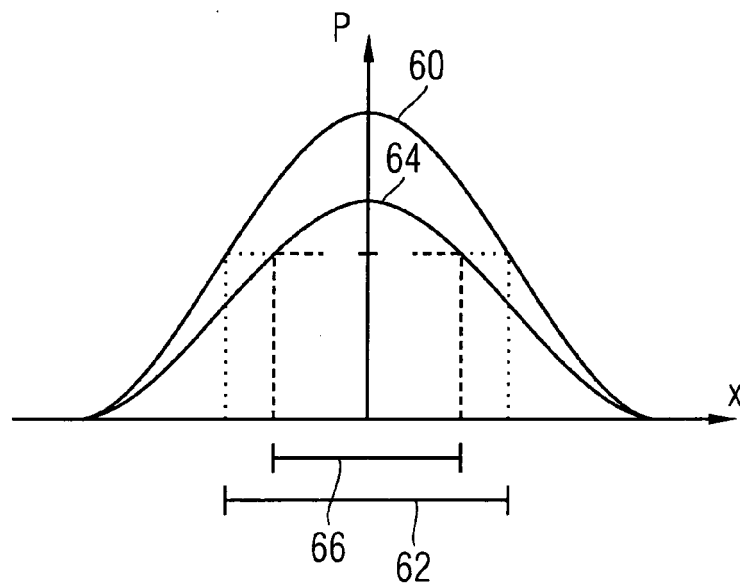


Fig. 3a

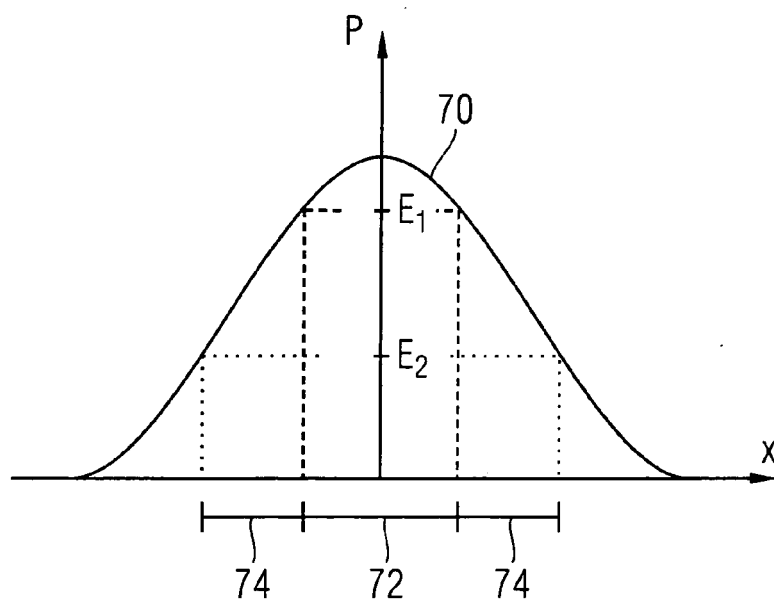


Fig. 3b

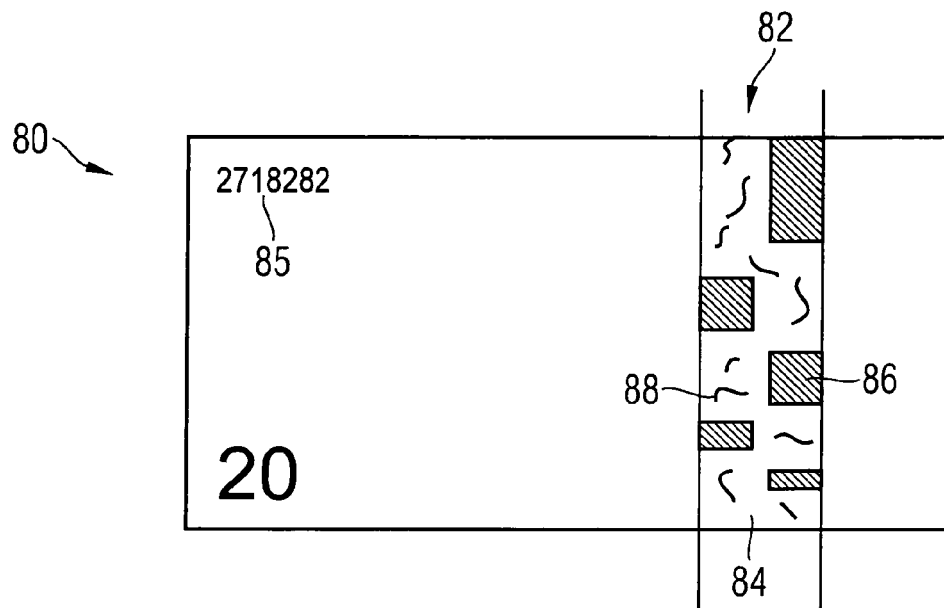


Fig. 4a

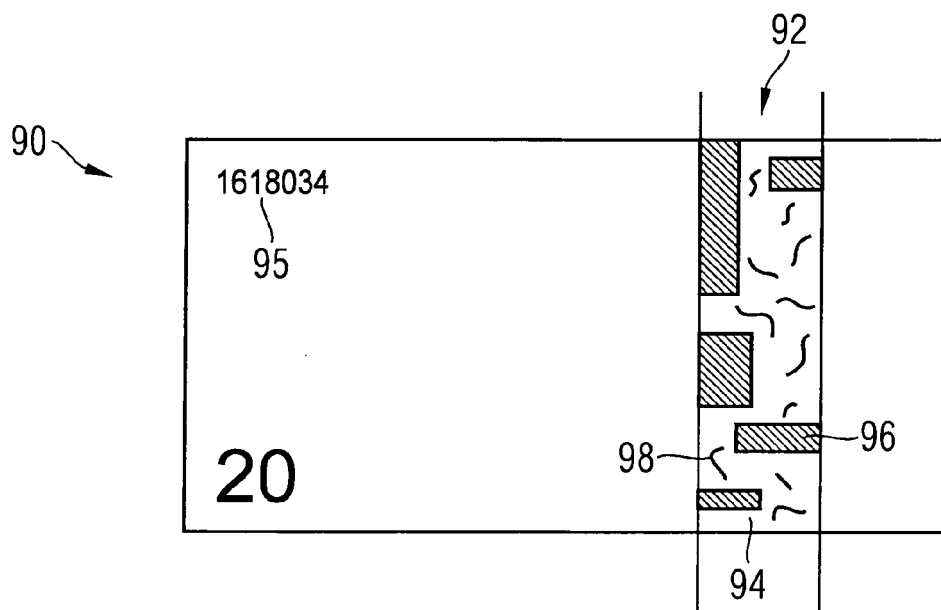


Fig. 4b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010072329 A1 [0011]