



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

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

(21) Anmeldenummer: **11001688.8**

(22) Anmeldetag: **01.03.2011**

(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: **Wiedner, Bernhard**
83714 Miesbach (DE)

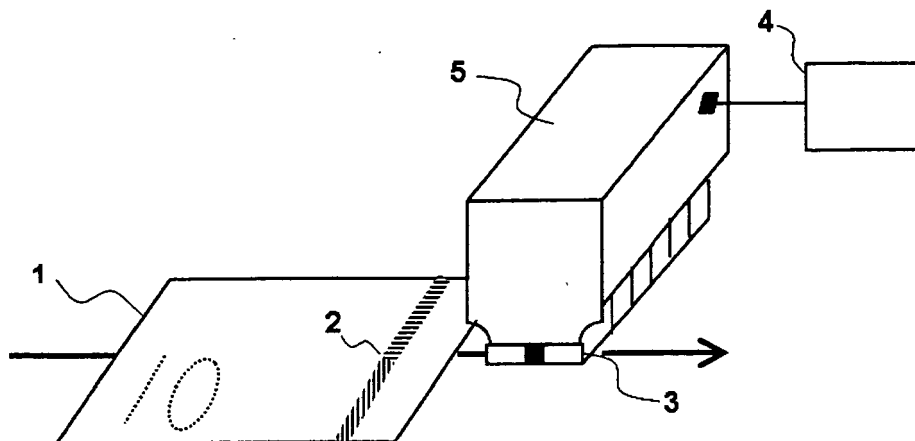
(30) Priorität: **03.03.2010 DE 102010009976**

(54) **Wertdokument mit registergenau positioniertem Sicherheitselement**

(57) Wertdokument mit einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des

Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wertdokument mit einem länglichen Sicherheitselement, das eine maschinenlesbare Kodierung aufweist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments mit einem Substrat und einem in das Substrat eingebetteten länglichen Sicherheitselement, das eine maschinenlesbare Kodierung aufweist.

[0002] Bei einem Wertdokument im Sinne der Erfindung kann es sich um Banknoten, Ausweisdokumente, Scheckkarten, Kreditkarten handeln, aber auch um Aktien, Urkunden, Briefmarken, Schecks, Eintrittskarten, Fahrkarten, Flugscheine, Ausweise, Visasticker oder Ähnliches sowie Etiketten, Siegel, Verpackungen oder andere Elemente. Die vereinfachende Benennung "Wertdokument" schließt deshalb im Folgenden stets Dokumente der genannten Art ein.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wertdokumente mit Sicherheitselementen, wie etwa Sicherheitsstreifen oder auch Sicherheitsfäden, auszustatten, die eine Kodierung enthalten. Beispielsweise kann als Kodierung eines Sicherheitsfadens eine magnetische Kodierung mit einer Abfolge von magnetischen und nicht-magnetischen Bereichen vorgesehen sein, wobei die Abfolge charakteristisch für die Art des zu sichernden Wertdokuments ist. Außerdem ist es bekannt, verschiedene magnetische Materialien für eine magnetische Kodierung zu verwenden, beispielsweise mit unterschiedlicher Koerzitivfeldstärke.

[0004] Als magnetische Kodierung können beispielsweise zwei verschieden koerzitive magnetische Materialien eingesetzt werden, aus denen zwei Sorten von Magnetbits gebildet werden. Entlang der magnetischen Kodierung sind die verschieden koerzitiven Magnetbits üblicherweise voneinander beabstandet, z.B. durch nicht-magnetisches Material voneinander getrennt.

[0005] Die DE 10 2007 025 939 A1 beschreibt ein Sicherheitselement mit einer magnetischen Kodierung, die zumindest ein erstes Kodierungselement und zumindest ein zweites Kodierungselement aufweist. Das erste und zweite Kodierungselement sind entlang einer vorgegebenen Richtung auf bzw. in dem Sicherheitselement angeordnet. Das erste Kodierungselement weist entlang der vorgegebenen Richtung durchgehend einen ersten Magnetbereich mit einer ersten Koerzitivfeldstärke auf, das zweite Kodierungselement enthält einen ersten Lückenbereich und einen zweiten Magnetbereich mit einer zweiten Koerzitivfeldstärke, die sich von der ersten Koerzitivfeldstärke unterscheidet. Der erste Magnetbereich ist entlang der vorgegebenen Richtung unmittelbar benachbart zu dem zweiten Magnetbereich angeordnet. Außerdem sind die Längen des ersten und zweiten Magnetbereichs so gewählt, dass die Summe der Längen des ersten und zweiten Magnetbereichs entlang der vorgegebenen Richtung maximal 8 mm beträgt. Eine solche magnetische Kodierung kann selbst dann zuverlässig vom Magnetsensor detektiert werden, wenn das Sicher-

heitselement entlang der magnetischen Kodierung transportiert wird.

[0006] Zur maschinellen Prüfung eines Wertdokuments mit einer Kodierung ist es wünschenswert, dass die Kodierung unabhängig von der Orientierung des Wertdokuments vom optischen Sensor bzw. vom Magnetsensor detektiert werden kann. Beispielsweise ist es für eine verzögerungsfreie Flugabfertigung an Abflugschaltern wünschenswert, dass längliche Bordkarten mit einer Kodierung entlang ihrer Querrichtung bei einer Transportrichtung, die der Längsachse der Bordkarte entspricht, vom Betrachter aus gesehen sowohl auf dem Fuß stehend, als auch auf dem Kopf stehend von der Sensorik zuverlässig erfasst werden können. Ein ähnliches Bedürfnis besteht bei der Massenabfertigung von Fahrgästen in U-Bahnhöfen mit Ticketlesegeräten, aber auch bei der maschinellen Prüfung von Banknoten durch Banknotenbearbeitungssysteme.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument mit einer maschinenlesbaren Kodierung bereitzustellen, wobei die Kodierung in der Transportrichtung des Wertdokuments relativ zum Sensor unabhängig von der Lage des Wertdokuments zuverlässig gemessen werden kann.

[0008] Des Weiteren ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen des vorstehend erwähnten Wertdokuments bereitzustellen.

[0009] Diese Aufgaben werden durch die in den unabhängigen Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Wertdokument mit einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.

[0011] Die maschinenlesbare Kodierung kann z.B. durch ein Element oder durch mehrere Elemente, gewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Hologramm, einer Lasergravur, einem Druckmotiv, einem Fluoreszenzmotiv, einem Lumineszenzmotiv, einem diffraktiven Motiv und einem optisch variablen Motiv, gebildet sein.

[0012] Die maschinenlesbare Kodierung kann ein magnetisches Material aufweisen.

[0013] Das längliche Sicherheitselement ist vorzugsweise ein Streifen oder ein Patch.

[0014] Das längliche Sicherheitselement ist weiter bevorzugt ein Fensterfaden, ein zweiseitiger Fensterfaden oder ein eingebetteter Faden.

[0015] Das Wertdokument enthält mit Vorteil ein Substrat, das Papier und/oder zumindest eine Kunststoffolie aufweist.

[0016] Das Wertdokument ist mit Vorteil so ausgestaltet, dass es entweder ein längliches Sicherheitselement mit einer maschinenlesbaren Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausge-

bildet ist und in der Mitte der Längsachse des Wertdokuments angeordnet ist, oder ein längliches Sicherheitselement mit einer maschinenlesbaren Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist und in der Mitte der Querachse des Wertdokuments angeordnet ist.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments mit einem Substrat und einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, umfassend die Schritte:

Einführen des länglichen Sicherheitselements in das Substrat auf solche Weise, dass es wenigstens teilweise im Substrat eingebettet ist;

Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des länglichen Sicherheitselements nach dem Einbetten des länglichen Elements im Substrat;

Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des Substrates;

Steuern der Spannung des länglichen Elements bei seiner Einführung in das Substrat unter Verwendung der Lageinformation, um auf diese Weise die Geschwindigkeit, mit der das längliche Sicherheitselement eingeführt wird, so zu steuern, dass das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements zu dem Kontrollmerkmal des Substrates ausgerichtet ist.

[0018] Das längliche Sicherheitselement in dem durch das vorstehend erwähnte Verfahren erhältlichen Wertdokument ist vorzugsweise ein Fensterfaden, ein zweiseitiger Fensterfaden oder ein eingebetteter Faden.

[0019] Das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements kann insbesondere durch die maschinenlesbare Kodierung gebildet sein.

[0020] Das erfindungsgemäße Wertdokument enthält zumindest ein längliches Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Die spiegelsymmetrische Ausbildung der maschinenlesbaren Kodierung ermöglicht bei einer Transportrichtung des Sicherheitselements, die mit der Spiegelachse übereinstimmt oder senkrecht zur Spiegelachse ausgerichtet ist, eine zuverlässige, von der Lage des Wertdokuments unabhängige maschinelle Prüfung des Sicherheitselements. Beispielsweise kann im Falle eines länglichen Wertdokuments, das entlang seiner Querachse mit einer bezogen auf die Längsachse des Wertdokuments spiegelsymmetrischen maschinenlesbaren Kodierung versehen ist, die Kodierung maschinell bei einem Transport in Längsrichtung des Wertdokuments unabhängig davon

detektiert werden, ob das Wertdokument bei Betrachtung in Aufsicht auf dem Kopf stehend oder auf dem Fuß stehend transportiert wird.

[0021] Die für die maschinelle Prüfung des Sicherheitselements verwendete Sensorik kann z.B. einen optischen Sensor und/oder einen Magnetsensor umfassen.

[0022] Die maschinenlesbare Kodierung des länglichen Sicherheitselements kann z.B. durch ein drucktechnisch und/oder holographietechnisch hergestelltes Sicherheitsmerkmal gebildet sein. Die Kodierung kann mit Vorteil Kennzeichnungselemente wie zum Beispiel Zeichen, Symbole, Text oder auch Muster beinhalten. Weiter im Besonderen kann die maschinenlesbare Kodierung z.B. durch ein Element oder durch mehrere Elemente, gewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Hologramm, einer Lasergravur, einem Druckmotiv, einem Fluoreszenzmotiv, einem Lumineszenzmotiv, einem diffraktiven Motiv und einem optisch variablen Motiv, gebildet sein. Insbesondere kann die maschinenlesbare Kodierung durch eine Beugungsstruktur, wie etwa ein (Volumen-)Hologramm, oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, eine Mattstruktur, eine Metallisierung, wobei auch mehrere verschiedenfarbige Metalle verwendet werden können, eine Perforation, eine Linsen- oder Mikrospiegelstruktur, ein mikrooptisches System, insbesondere eine mikrooptische Moiré-Vergrößerungsanordnung, ein Dünnschichtelement, ein Polarisationsfilter oder ein Aufdruck, der wenigstens einen Stoff mit optisch variablen oder lumineszierenden Eigenschaften aufweist, gebildet sein. Als Stoffe mit optisch variablen Eigenschaften eignen sich z.B. Effektpigmente, insbesondere auf der Basis von flüssigkristallinen Polymeren hergestellte Pigmente oder sogenannte Perlglanzpigmente, wie etwa die von der Firma Merck KGaA unter der Bezeichnung Iridodin® oder Colorcrypt vertriebenen Silberweiß-, Goldglanz- oder Metallglanzpigmente. Als Stoffe mit optisch variablen Eigenschaften eignen sich ferner Interferenzschichtpigmente. Interferenzschichtpigmente weisen typischerweise einen Dünnschichtaufbau auf, der zweckmäßig zumindest eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält.

[0023] Die maschinenlesbare Kodierung des länglichen Sicherheitselements kann alternativ oder zusätzlich magnetisches Material aufweisen, so dass eine magnetische Kodierung vorliegt. Geeignete magnetische Kodierungen, die zur Erzeugung von spiegelsymmetrisch ausgebildeten magnetischen Kodierungen verwendet werden können, sind z.B. aus der DE 10 2007 025 939 A1 bekannt. Als maschinenlesbare Kodierung des länglichen Sicherheitselements eignet sich demnach z. B. eine magnetische Kodierung, die zumindest ein erstes Kodierungselement und zumindest ein zweites Kodierungselement aufweist. Das erste und das zweite Kodierungselement sind entlang einer vorgegebenen Richtung auf bzw. in dem Sicherheitselement angeordnet. Das erste Kodierungselement weist entlang der vorge-

gegebenen Richtung durchgehend einen ersten Magnetbereich mit einer ersten Koerzitivfeldstärke auf, das zweite Kodierungselement enthält einen ersten Lückenbereich und einen zweiten Magnetbereich mit einer zweiten Koerzitivfeldstärke, die sich von der ersten Koerzitivfeldstärke unterscheidet. Der erste Magnetbereich ist entlang der vorgegebenen Richtung unmittelbar benachbart zu dem zweiten Magnetbereich angeordnet. Mit "unmittelbar benachbart" ist gemeint, dass die ersten und zweiten Magnetbereiche entlang der vorgegebenen Richtung im Wesentlichen nebeneinander angeordnet sind. Bei Draufsicht auf die Ebene des Sicherheitselements kann ein teilweiser Überlapp der unmittelbar zueinander benachbarten ersten und zweiten Magnetbereiche bestehen. Bevorzugt grenzen die Ränder der unmittelbar zueinander benachbarten ersten und zweiten Magnetbereiche möglichst genau aneinander, d. h. mit minimalem Überlapp oder Abstand voneinander.

[0024] Das längliche Sicherheitselement kann bevorzugt über die gesamte Breite oder Höhe des Werdokuments verlaufen. Auf diese Weise kann z.B. im Falle eines länglichen Werdokuments, das entlang seiner gesamten Querachse mit einer bezogen auf die Längsachse des Werdokuments spiegelsymmetrischen maschinenlesbaren Kodierung versehen ist, die Hälfte der gesamten Querachse des Werdokuments zur Individualisierung des Werdokuments mittels Kodierungselementen genutzt werden.

[0025] Das erfindungsgemäße Werdokument weist mit Vorteil ein Substrat auf, das z.B. ein- oder mehrlagig ausgebildet ist und aus Papier und/oder zumindest einer Kunststoffolie besteht. Als Papier kommt jede Art von Papier in Betracht, insbesondere Papier aus Baumwolle. Selbstverständlich kann auch Papier eingesetzt werden, welches einen Anteil x polymeren Materials im Bereich von $0 < x < 100$ enthält. Als Kunststoffolie kommt z.B. eine Polyesterfolie in Betracht. Die Folie kann ferner monoaxial oder biaxial gereckt sein. Die Reckung der Folie führt unter anderem dazu, dass sie polarisierende Eigenschaften erhält, die als zusätzliches Sicherheitsmerkmal genutzt werden können. Zweckmäßig kann es auch sein, wenn das Substratmaterial ein mehrschichtiger Verbund ist, der wenigstens eine Schicht aus Papier oder einem papierartigen Material aufweist. Ein solcher Verbund zeichnet sich durch eine außerordentlich große Stabilität aus, was für die Haltbarkeit des Papiers von großem Vorteil ist. Denkbar ist auch, als Substratmaterial ein mehrschichtiges, papierfreies Kompositmaterial einzusetzen. Dieses Kompositmaterial kann in bestimmten Klimaregionen der Erde mit Vorteil eingesetzt werden. Alle als Substratmaterial eingesetzten Materialien können Zusatzstoffe aufweisen, die als Echtheitsmerkmal dienen. Dabei ist in erster Linie an Lumineszenzstoffe zu denken, die im sichtbaren Wellenlängenbereich vorzugsweise transparent sind und im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich durch ein geeignetes Hilfsmittel, z.B. eine UV- oder IR-Strahlung emittierende Strahlungsquelle, angeregt werden können, um eine sichtbare oder zumindest

mit Hilfsmitteln detektierbare Lumineszenz zu erzeugen.

[0026] Das eine maschinenlesbare Kodierung aufweisende längliche Sicherheitselement des erfindungsgemäßen Werdokuments kann z.B. als Streifen, Patch, Etikett oder Prägefolienelement auf das Substrat aufgebracht bzw. in das Substrat eingebracht, insbesondere auflaminiert werden. Vorzugsweise erfolgt das Aufbringen mittels einer Klebstoff- oder Lackschicht. Ein Patch ist hierbei ein etikettenförmiges Einzelelement. Ein Streifen weist eine Breite auf, die wesentlich geringer ist als seine Länge, wobei der Streifen vorzugsweise von einer Kante des Substrates zu einer gegenüberliegenden Kante reicht. Ein derartiger Streifen ist beispielsweise ein Fensterfaden, ein zweiseitiger Faden oder ein eingebetteter Faden. Ein Fensterfaden tritt hierbei einseitig an die Oberfläche des Substrates, ein zweiseitiger Faden tritt an beiden Seiten an die Oberfläche des Substrates. Ein eingebetteter Faden hingegen befindet sich innerhalb des Substrates und tritt zwar nicht an die Oberfläche des Substrates, kann jedoch Aussparungen, z.B. ein Loch, in einem Substrat überspannen.

[0027] Eingebettete Fäden sind beispielsweise aus EP 1141480 A1 und Fensterfäden sowie zweiseitige Fäden beispielsweise aus EP 1 854 641 A2, WO 2003/068525 A1 oder WO 2003/070482 A1 bekannt.

[0028] Ein Sonderfall des zweiseitigen Fensterfadens wird auch als Durchsichtsfensterfaden bezeichnet, der gleichzeitig von beiden Seiten des Sicherheitselements gut sichtbar ist. Ein Durchsichtsfensterfaden überspannt sozusagen ein Loch oder einen lichtdurchlässigen Bereich in einem Substrat. Ein weiterer zweiseitiger Fensterfaden ist ein sogenannter alternierender Fensterfaden, der abwechselnd auf der Vorder- bzw. Rückseite eines Substrats gut sichtbar ist.

[0029] Neben Sicherheitsfäden besteht aber auch die Möglichkeit, für die Erzeugung eines länglichen Sicherheitselements sogenannte Transferelemente zu verwenden, wobei diese üblicherweise Aussparungen, z.B. ein Loch, überspannen. Als Transferelement wird ein Sicherheitselement in der Gestalt eines Streifens oder Patches bezeichnet, das auf einer separaten Trägerschicht, beispielsweise einer Kunststoffolie, in der umgekehrten Reihenfolge, wie es später auf dem Substrat zu liegen kommt, vorbereitet wird und anschließend mittels einer Klebstoff- oder Lackschicht in den gewünschten Umrissformen auf das Substrat übertragen wird. Die Trägerschicht kann nach dem Übertrag von dem Schichtaufbau des Sicherheitselements abgezogen werden oder als Schutzschicht als fester Bestandteil auf dem Schichtaufbau verbleiben. Als Klebstoffe werden vorzugsweise Heißschmelzkleber verwendet. Es können jedoch auch andere Klebstoffe, wie Reaktionslacke, verwendet werden.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung enthält das erfindungsgemäße Werdokument ein mit einer maschinenlesbaren Kodierung versehenes längliches Sicherheitselement, wobei die Kodierung bezogen auf den Magnetsensor bzw. optischen Sensor sowohl bei

seitenrichtiger Anordnung des Wertdokuments, als auch bei seitenverkehrter Anordnung des Wertdokuments zuverlässig maschinell detektiert werden kann. Unter dem Ausdruck "seitenrichtige Anordnung des Wertdokuments" ist hierbei die vom Sensor aus gesehen vorderseitige Aufsicht auf das Wertdokument zu verstehen. Unter dem Ausdruck "seitenverkehrte Anordnung des Wertdokuments" ist die vom Sensor aus gesehen rückseitige Aufsicht auf das Wertdokument zu verstehen. Für die zuverlässige maschinelle Detektion eines mit einer maschinenlesbaren Kodierung versehenen länglichen Sicherheitselements eignet sich insbesondere eine magnetische Kodierung, weil diese vom Magnetsensor sowohl bei seitenrichtiger, als auch bei seitenverkehrter Anordnung des Wertdokuments zuverlässig gemessen werden kann. Eine zuverlässige maschinelle Detektion sowohl bei seitenrichtiger, als auch bei seitenverkehrter Anordnung des Wertdokuments kann aber auch bei der Verwendung eines optischen Sensors bewerkstelligt werden, wenn das längliche Sicherheitselement sowohl von der Vorderseite des Wertdokuments, als auch von der Rückseite des Wertdokuments her optisch erfasst werden kann. Hierfür eignet sich als das längliche Sicherheitselement z.B. ein Durchsichtsfensterfaden, der sowohl von der Vorderseite, als auch von der Rückseite des Wertdokuments her optisch erfasst werden kann. Anstelle eines Durchsichtsfensterfadens kann als das längliche Sicherheitselement in diesem Fall aber auch ein Streifen oder ein Patch verwendet werden, der eine Aussparung im Substrat des Wertdokuments überspannt. Sicherheitselemente, die eine Aussparung im Substrat des Wertdokuments überspannen und sowohl von der Vorderseite, als auch von der Rückseite des Wertdokuments her optisch erfasst werden können, sind z.B. aus der WO 2010/000432 A1 bekannt.

[0031] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung handelt es sich bei dem länglichen Sicherheitselement des erfindungsgemäßen Wertdokuments um ein registergenau in das Substrat eingebettetes Sicherheitselement. Verfahren zur registergenauen Positionierung von länglichen Sicherheitselementen in Substraten sind beispielsweise aus EP 1567 714 B1 bekannt. Das erfindungsgemäße Wertdokument mit einem Substrat und einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Wertdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Wertdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, kann insbesondere durch ein Verfahren hergestellt werden, das die folgenden Schritte umfasst:

- Einführen des länglichen Sicherheitselements in das Substrat auf solche Weise, dass es wenigstens teilweise im Substrat eingebettet ist;
- Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des länglichen Sicherheitselements nach dem Einbetten des länglichen Elements im Substrat;
- Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des

Substrates;

Steuern der Spannung des länglichen Elements bei seiner Einführung in das Substrat unter Verwendung der Lageinformation, um auf diese Weise die Geschwindigkeit, mit der das längliche Sicherheitselement eingeführt wird, so zu steuern, dass das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements zu dem Kontrollmerkmal des Substrates ausgerichtet ist.

[0032] In dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die registergenaue Einbettung des länglichen Sicherheitselements in das Substrat auf solche Weise, dass ein mittels eines geeigneten Sensors überwachbares Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements mit Bezug auf ein mittels eines geeigneten Sensors überwachbares Kontrollmerkmal des Substrats registergenau angeordnet wird. Mit dem Begriff "registergenaue Anordnung" ist die Lagegenauigkeit bzw. Paßgenauigkeit zu verstehen. Das Kontrollmerkmal des Substrats kann z.B. ein Wasserzeichen sein. Alternativ kann das Kontrollmerkmal des Substrats aber auch eine drucktechnisch erzeugte Registermarke sein, die auf optoelektronischem Wege gemessen werden kann. Mit geeigneten, im Stand der Technik bekannten Sensor- bzw. Meßsystemen können sehr kleine Registermarken erkannt werden. Sie betragen zum Teil nur den Bruchteil eines Quadratmillimeters, so dass sie im Druckbild kaum zu erkennen sind, also kaum stören bzw. leicht anzuordnen sind. Das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements kann z.B. durch einen Mikrochip, ein drucktechnisch und/oder holographietechnisch hergestelltes Sicherheitsmerkmal oder durch magnetisches Material gebildet sein. Das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements kann insbesondere durch die maschinenlesbare Kodierung des länglichen Sicherheitselements selbst gebildet sein.

[0033] Das längliche Sicherheitselement kann teilweise in das Substrat eingebettet werden, um z.B. einen Fensterfaden oder einen zweiseitigen Fensterfaden zu bilden. Das längliche Sicherheitselement kann aber auch vollständig in das Substrat eingebettet werden, um z.B. einen eingebetteten Faden zu bilden.

[0034] Das zumindest teilweise Einbetten des länglichen Sicherheitselements in das Substrat erfolgt mit Vorteil mittels der in der EP 1567 714 B1 beschriebenen Rundsiebpapiermaschine. Das in das Substrat einzubettende längliche Sicherheitselement geht hierbei aus einem Fadenmaterial hervor, das eine Vielzahl von länglichen Sicherheitselementen in Form von Wiederholungseinheiten umfasst. Das Fadenmaterial befindet sich in einem auf Rollen gelagerten Zustand. Das Einbetten des länglichen Sicherheitselements erfolgt mittels einer variablen Bremsvorrichtung, die die Abwicklungsgeschwindigkeit der Rolle verlangsamt, auf der das längliche Sicherheitselement aufgewickelt ist, und so die Spannung des länglichen Elements bei seiner Einführung in das Substrat steuert. Über die Spannung des

länglichen Sicherheitselements bei seiner Einführung in das Substrat wird die Geschwindigkeit, mit der das längliche Sicherheitselement in das Substrat eingeführt wird, so gesteuert, dass das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements zu dem Kontrollmerkmal des Substrats ausgerichtet ist.

[0035] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Ausführungsvarianten bzw. Beispiele in Verbindung mit den ergänzenden Figuren verdeutlicht.

[0036] Die Darstellungen in den Figuren sind des besseren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Insbesondere entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Des Weiteren sind die in den folgenden Beispielen beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder zur Anwendung kommen.

[0037] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Anordnung aus einem Magnetsensor und einem an dem Magnetsensor im Längstransport vorbeitransportierten Wertdokument mit einem Sicherheitselement, wobei das Wertdokument vom Betrachter aus gesehen auf dem Fuß steht;

Fig. 2 eine schematische Anordnung aus einem Magnetsensor und einem an dem Magnetsensor im Längstransport vorbeitransportierten Wertdokument mit einem Sicherheitselement, wobei das Wertdokument vom Betrachter aus gesehen auf dem Kopf steht;

Fig. 3 eine schematische Anordnung aus einem Magnetsensor und einem an dem Magnetsensor im Quertransport vorbeitransportierten Wertdokument mit einem Sicherheitselement, wobei das Wertdokument vom Magnetsensor aus gesehen auf dem Fuß steht; und

Fig. 4 eine schematische Anordnung aus einem Magnetsensor und einem an dem Magnetsensor im Quertransport vorbeitransportierten Wertdokument mit einem Sicherheitselement, wobei das Wertdokument vom Magnetsensor aus gesehen auf dem Kopf steht.

[0038] In Fig. 1 ist schematisch ein Ausschnitt aus einer Vorrichtung zur Prüfung von Wertdokumenten auf deren magnetische Eigenschaften gezeigt. Ein zu prüfendes Wertdokument 1, im vorliegenden Fall eine vom Betrachter aus gesehen auf dem Fuß stehende Banknote mit der Wertzahl "10", mit einem länglichen Sicherheitselement 2 wird von einem nicht dargestellten Trans-

portsystem entlang der mit dem Pfeil in Fig. 1 gezeigten Transportrichtung durch die Vorrichtung transportiert. Das längliche Sicherheitselement 2 der Banknote 1 weist eine magnetische Kodierung auf, die zur Mitte der Banknote hin bezogen auf die Längsachse der Banknote spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Die Banknote 1 wird im Quertransport an einem induktiv arbeitenden Magnetsensor 5 vorbeitransportiert. Dabei wird das längliche Sicherheitselement 2, das mit seiner Längsrichtung senkrecht zur Transportrichtung der Banknote 1 angeordnet ist, auf seine magnetischen Eigenschaften geprüft. Das längliche Sicherheitselement 2 ist beispielsweise ein Sicherheitsfaden, der vollständig in das Banknotensubstrat eingebettet ist, oder ein Sicherheitsfaden, der teilweise in das Banknotensubstrat eingebettet ist und nur an Fenstern an dessen Oberfläche tritt bzw. an dessen Oberfläche sichtbar ist.

[0039] Der Magnetsensor 5 besitzt mehrere Messspuren 3, die entlang einer Linie senkrecht zur Transportrichtung der Banknoten angeordnet sind. Ausgehend von dem induktiv arbeitenden Magnetsensor 5 werden die Magnetsignale zu einer Auswerteeinrichtung 4 übertragen, die die Echtheit und/oder die Währung und/oder die Emission und/oder die Denomination der Banknote 1 überprüft.

[0040] In Fig. 2 ist schematisch die Prüfung der Banknote 1 auf deren magnetische Eigenschaften gezeigt, wobei die Banknote 1 im Gegensatz zu der in Fig. 1 gezeigten Anordnung vom Betrachter aus gesehen auf dem Kopf steht. Durch die spiegelsymmetrische Ausbildung der magnetischen Kodierung des länglichen Sicherheitselements 2 sind die von dem Magnetsensor 5 zur Auswerteeinrichtung 4 übertragenen Magnetsignale mit den Magnetsignalen, die bei der in Fig. 1 gezeigten Messgeometrie übertragen wurden, identisch. Die spiegelsymmetrische Ausbildung der magnetischen Kodierung des länglichen Sicherheitselements 2 ermöglicht demnach bei einer Transportrichtung des Sicherheitselements 2, die mit der Spiegelachse übereinstimmt, eine zuverlässige, von der Lage des Wertdokuments unabhängige maschinelle Prüfung des Sicherheitselements.

[0041] Es ist offensichtlich, dass abweichend von den in Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnungen eine Vielzahl von Änderungen und Variationen möglich sind.

[0042] Statt einer magnetischen Kodierung kann das längliche Sicherheitselement 2 eine maschinenlesbare Kodierung aufweisen, die z.B. von einem Hologramm, einer Lasergravur, einem Druckmotiv, einem Fluoreszenzmotiv, einem Lumineszenzmotiv, einem diffraktiven Motiv oder einem optisch variablen Motiv gewählt ist. Der in den Figuren 1 und 2 gezeigte Magnetsensor 5 müsste in diesem Fall durch einen optischen Sensor ersetzt werden.

[0043] Weiterhin kann das längliche Sicherheitselement 2, das zur Mitte der Banknote 1 hin bezogen auf die Längsachse der Banknote 1 spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, so auf der Banknote 1 angeordnet sein, dass es bezogen auf die Querachse der Banknote 1 spie-

gelsymmetrisch ausgebildet ist.

[0044] Das längliche Sicherheitselement 2 muss nicht notwendigerweise ein Sicherheitsfaden sein, sondern kann ebenso als Streifen, Patch, Etikett oder Prägefolienelement auf das Substrat aufgebracht, insbesondere auflaminiert sein.

[0045] Des Weiteren ist das in den Figuren 1 und 2 gezeigte Werdokument 1 nicht zwangsläufig eine Banknote. Als Anwendungen für das erfindungsgemäße Werdokument kommen z.B. auch Eintrittskarten, Fahrkarten oder Flugscheine in Frage, bei denen unabhängig von deren Anordnung beim Einführen in ein Ticketlesegerät eine zuverlässige maschinelle Prüfung gewährleistet werden kann. Dies erleichtert z.B. eine problemlose Abfertigung an Ticketlesegeräten vor allem bei blinden Personen, die zwischen der seitenrichtigen Anordnung und der seitenverkehrten Anordnung eines Tickets, bzw. zwischen der auf dem Kopf stehenden Anordnung und der auf dem Fuß stehenden Anordnung eines Tickets, nicht unterscheiden können.

[0046] Weiterhin erfolgt in der in Figuren 1 und 2 gezeigten Messgeometrie die Prüfung der magnetischen Eigenschaften des länglichen Sicherheitselements 2 so, dass das längliche Sicherheitselement 2 mit seiner Längsrichtung senkrecht zur Transportrichtung der Banknote 1 angeordnet ist. Bei dem erfindungsgemäßen Werdokument könnte die Prüfung der magnetischen Eigenschaften des länglichen Sicherheitselements aber ebenso in der in DE 10 2007 025 939 A1 beschriebenen Messgeometrie erfolgen, bei der das Werdokument parallel zur Richtung der magnetischen Kodierung transportiert wird. Eine solche Messgeometrie ist zur weiteren Veranschaulichung in den Figuren 3 und 4 gezeigt.

[0047] Die in Fig. 3 gezeigte Banknote 6 umfasst ein längliches Sicherheitselement 7 mit einer magnetischen Kodierung, die zur Mitte der Banknote 6 hin bezogen auf die Längsachse der Banknote 6 spiegelsymmetrisch ausgebildet ist. Das längliche Sicherheitselement 7 ist darüber hinaus in der Mitte der Längsachse der Banknote 6 angeordnet. Die zu prüfende Banknote 6 wird von einem nicht dargestellten Transportsystem entlang der mit dem Pfeil in Fig. 3 gezeigten Transportrichtung durch die Vorrichtung transportiert. Verglichen mit der in Figuren 1 und 2 veranschaulichten Messgeometrie wird die in Fig. 3 gezeigte Banknote 6 im Quertransport an einem induktiv arbeitenden Magnetsensor 8 vorbeitransportiert. Dabei wird das längliche Sicherheitselement 7, das mit seiner Längsrichtung entlang der Transportrichtung der Banknote 6 angeordnet ist, auf seine magnetischen Eigenschaften geprüft.

[0048] In Fig. 4 ist schematisch die Prüfung der Banknote 6 auf deren magnetische Eigenschaften gezeigt, wobei die Banknote 6 im Gegensatz zu der in Fig. 3 gezeigten Messgeometrie vom Magnetsensor 8 aus gesehen auf dem Kopf steht. Durch die spiegelsymmetrische Ausbildung der magnetischen Kodierung des länglichen Sicherheitselements 7 sind die von dem Magnetsensor 8 zur Auswerteeinrichtung 9 übertragenen Magnetsigna-

le mit den Magnetsignalen, die bei der in Fig. 3 gezeigten Messgeometrie übertragen wurden, identisch.

[0049] Weiterhin geht bei mosaikartiger Betrachtung der in Figuren 1, 2, 3 und 4 gezeigten Messanordnungen hervor, dass das erfindungsgemäße Werdokument mit Vorteil so ausgestaltet ist, dass es entweder ein längliches Sicherheitselement mit einer maschinenlesbaren Kodierung aufweist, die zur Mitte des Werdokuments hin bezogen auf die Längsachse des Werdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist und in der Mitte der Längsachse des Werdokuments angeordnet ist, oder ein längliches Sicherheitselement mit einer maschinenlesbaren Kodierung aufweist, die zur Mitte des Werdokuments hin bezogen auf die Querachse des Werdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist und in der Mitte der Querachse des Werdokuments angeordnet ist. Die mittige Anordnung des eine spiegelsymmetrische Kodierung aufweisenden länglichen Sicherheitselements gewährleistet, dass die Kodierung bei sämtlichen Transportrichtungen des Sicherheitselements relativ zum Sensor detektiert werden kann.

Patentansprüche

1. Werdokument mit einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Werdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Werdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.
2. Werdokument nach Anspruch 1, wobei die maschinenlesbare Kodierung durch ein Element oder durch mehrere Elemente, gewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Hologramm, einer Lasergravur, einem Druckmotiv, einem Fluoreszenzmotiv, einem Lumineszenzmotiv, einem diffraktiven Motiv und einem optisch variablen Motiv, gebildet ist.
3. Werdokument nach Anspruch 1, wobei die maschinenlesbare Kodierung magnetisches Material aufweist.
4. Werdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Sicherheitselement ein Streifen oder ein Patch ist.
5. Werdokument nach Anspruch 4, wobei das Sicherheitselement ein Fensterfaden, ein zweiseitiger Fensterfaden oder ein eingebetteter Faden ist.
6. Werdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Werdokument ein Substrat enthält, das Papier und/oder zumindest eine Kunststoffolie aufweist.
7. Verfahren zum Herstellen eines Werdokuments mit

einem Substrat und einem länglichen Sicherheitselement, wobei das Sicherheitselement eine maschinenlesbare Kodierung aufweist, die zur Mitte des Werdokuments hin bezogen auf die Längsachse oder Querachse des Werdokuments spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, umfassend die Schritte:

- Einführen des länglichen Sicherheitselements in das Substrat auf solche Weise, dass es wenigstens teilweise im Substrat eingebettet ist; Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des länglichen Sicherheitselements nach dem Einbetten des länglichen Elements im Substrat; Überwachen der Lage eines Kontrollmerkmals des Substrates; Steuern der Spannung des länglichen Elements bei seiner Einführung in das Substrat unter Verwendung der Lageinformation, um auf diese Weise die Geschwindigkeit, mit der das längliche Sicherheitselement eingeführt wird, so zu steuern, dass das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements zu dem Kontrollmerkmal des Substrates ausgerichtet ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die maschinenlesbare Kodierung durch ein Element oder durch mehrere Elemente, gewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Hologramm, einer Lasergravur, einem Druckmotiv, einem Fluoreszenzmotiv, einem Lumineszenzmotiv, einem diffraktiven Motiv und einem optisch variablen Motiv, gebildet ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die maschinenlesbare Kodierung magnetisches Material aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Sicherheitselement ein Fensterfaden, ein zweiseitiger Fensterfaden oder ein eingebetteter Faden ist.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Kontrollmerkmal des länglichen Sicherheitselements durch die maschinenlesbare Kodierung des länglichen Sicherheitselements gebildet wird.

50

55

FIG 1

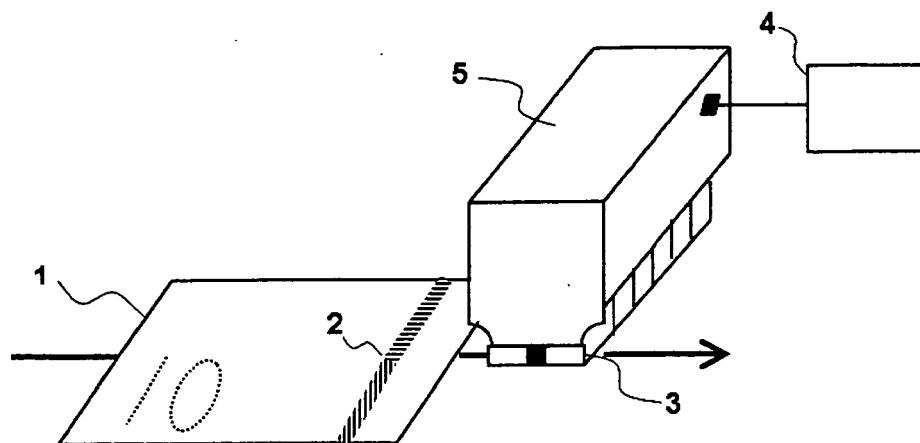


FIG 2

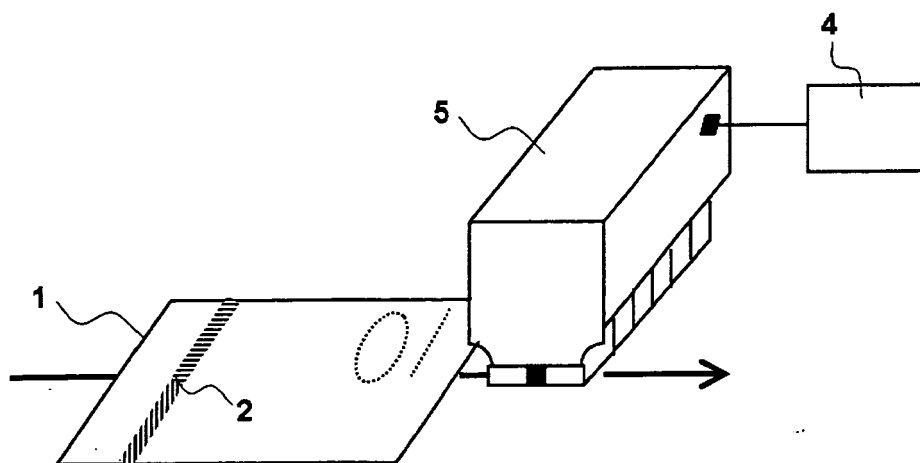


FIG 3

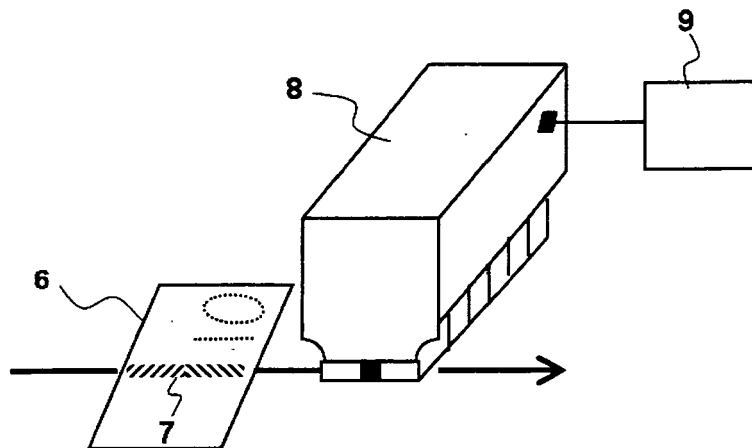
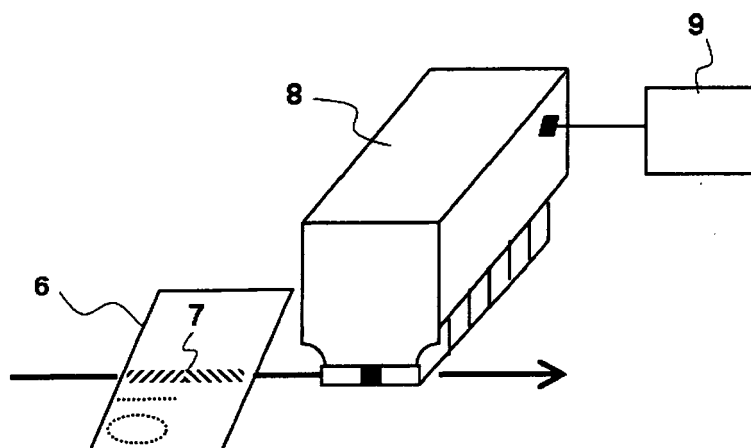


FIG 4



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

- DE 102007025939 A1 [0005] [0023] [0046]
- EP 1141480 A1 [0027]
- EP 1854641 A2 [0027]
- WO 2003068525 A1 [0027]
- WO 2003070482 A1 [0027]
- WO 2010000432 A1 [0030]
- EP 1567714 B1 [0031] [0034]