



(11)

EP 2 865 625 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
B65H 23/025 ^(2006.01) **B42D 25/45** ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **14003565.0**

(22) Anmeldetag: **17.10.2014**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherheitselementes

Method and device for producing a safety element

Procédé et dispositif de fabrication d'un élément de sécurité

(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**

(30) Priorität: **25.10.2013 DE 102013017797**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(60) Teilanmeldung:
16001066.6

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH
81677 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rahm, Michael**
83646 Bad Tölz (DE)
• **Rauch, Andreas**
82441 Ohlstadt (DE)
• **Heim, Manfred**
83646 Bad Tölz (DE)
• **Pretsch, Andreas**
83607 Holzkirchen (DE)
• **Walther, Matthias**
83714 Miesbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/056351 DE-A1- 4 224 236
DE-A1-102007 063 277 US-A- 4 404 906

EP 2 865 625 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes für Wertdokumente, Banknoten oder dergleichen, das folgende Schritte umfasst: Bereitstellen einer Bahn, die zur Herstellung einer Vielzahl des Sicherheitselementes eine Vielzahl an ersten Bestandteilen des Sicherheitselementes enthält, und Fördern der Bahn längs einer Strecke, und Aufbringen einer Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes auf die Bahn am Ende der Strecke.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherheitselementes für Wertdokumente, Banknoten oder dergleichen, die umfasst: eine Fördereinrichtung zum Fördern einer Bahn, die zur Herstellung einer Vielzahl des Sicherheitselementes eine Vielzahl an ersten Bestandteilen des Sicherheitselementes enthält, längs einer Strecke und eine am Ende der Strecke angeordnete Aufbringeinrichtung zum Aufbringen einer Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes auf die Bahn.

[0003] Zur Verbesserung der Fälschungssicherheit von Wertdokumenten werden vermehrt Sicherheitselemente verwendet, die aus mehreren Bestandteilen bestehen, beispielsweise aus mehreren Lagen. Ein Beispiel für ein solches Sicherheitselement sind sogenannte Moire-Magnifier, bei denen Mikrostrukturen und Mikrolinsen übereinander aufgebracht werden. Die Mikrostrukturen liegen auf einem Substrat in einem genau definierten Raster und die Mikrolinsen müssen bezüglich Rasterweite und Lage dieses definierten Rasters in einer genau vorgeschriebenen Anordnung zu den Mikrostrukturen ausgebildet werden. Das Register zwischen diesen beiden Bestandteilen muss sehr genau eingehalten werden. Das ist fertigungstechnisch aufwendig, sowohl wenn die ersten und zweiten Bestandteile auf verschiedenen Bahnen ausgebildet werden, die zusammen verbunden werden müssen, als auch wenn die ersten und zweiten Bestandteile durch nacheinander abfolgende Druck- und/oder Prägeprozesse erzeugt werden. Bei einem gattungsgemäßen Verfahren oder einer gattungsgemäßen Vorrichtung muss das Aufbringen der zweiten Bestandteile in genauer Registerlage oder zumindest unter exakter Einhaltung der gewünschten Längenverhältnisse zu den ersten Bestandteilen, die bereits auf der Bahn vorhanden sind, erfolgen.

[0004] Die DE 42 24 236 A1 offenbart als nächstliegenden Stand der Technik eine Offset-Rotationspresse für ein Farbdrucksystem, bei dem nacheinander in einer Vielzahl von Druckabschnitten mehrere Bestandteile eines zu druckenden Gegenstandes aufgebracht werden. Eine Papierbahn wird dazu durch die Druckabschnitte gefördert. Bevor sie durch die Druckabschnitte läuft, wird sie über eine verstellbare Streckwalze geführt, die eine zweiachsig gekrümmte Mantelfläche aufweist, welche die Bahn quer zu einer Bahnlängsrichtung unterschiedlich dehnt, um eine Registerlage bei den späteren Druckvorgängen einzustellen. Im Rahmen der dabei durchge-

fürten elastischen Transformationen wird die Papierbahn in der ersten Druckstufe gezielt mit Feuchtwasser versorgt, um ein gewünschtes Dehnungsverhalten quer zur Bahnlängsachse einzustellen.

[0005] Die WO 2009/083149 A2 sieht bei der Förderung einer Folienbahn vor dem Aufbringen der zweiten Bestandteile den Einsatz einer zylindrischen Einschwenzwalze vor, die je nach Justierbedarf schräg zur Förderrichtung der Bahn gestellt wird. Auf diese Weise wird die Bahn in Bezug auf die Achse eines nachfolgenden Druck- oder Prägezylinders verkippt, um die Registerlage zwischen ersten Bestandteilen, die auf der Bahn bereits vorhanden sind, und den mit dem Druck- oder Prägezylinder aufzubringenden zweiten Bestandteilen, die durch die Zylindermantelfläche des entsprechenden Zylinders vorgegeben sind, einzustellen. Das Prinzip der WO 2009/083149 A2 hat sich bewährt.

[0006] Die Entwicklung von Sicherheitselementen, die hinsichtlich ihrer Fälschungssicherheit nochmals verbessert sind, haben die Anforderungen in Bezug auf die Registergenauigkeit zwischen ersten und zweiten Bestandteilen nochmals gesteigert. Außerdem möchte man im Sinne einer effizienten Produktion möglichst breite Bahnen verwenden. Zudem werden für Sicherheitselemente vermehrt Materialmischungen eingesetzt, also beispielsweise die Kombination aus einer Kunststoffbahn, welche die Vielzahl an ersten Bestandteilen des Sicherheitselementes trägt, mit einer Papierbahn, welche die Vielzahl an zweiten Bestandteilen bereitstellt. Diese Materialmischungen sind fertigungstechnisch aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen, Erwärmungen beim Fördern einer Bahn etc. schwer zu beherrschen, was die Registerhaltigkeit beim Zusammenbringen der unterschiedlichen Materialien angeht. Schließlich möchte man bei der Herstellung auch die Fördergeschwindigkeit einer Bahn so hoch wie möglich wählen, um einen hohen Durchsatz zu erreichen.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass die Registergenauigkeit zwischen den auf der Bahn vorhandenen ersten Bestandteilen und dem Aufbringen der zweiten Bestandteile möglichst exakt eingestellt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 5.

[0010] Erfindungsgemäß wird eine Streckwalze eingesetzt, die eine zweidimensional gekrümmte Mantelfläche hat. Diese Streckwalze erlaubt es, die Spannung bzw. den Zug in der Mitte der Bahn gegenüber den Rändern einzustellen, beispielsweise den Zug in der Mitte der Bahn zu reduzieren (bevorzugter Fall) oder zu erhöhen. Auf diese Weise können die Spannungsverhältnisse in der Bahn so eingestellt werden, dass das Aufbringen der Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes im Register zu den ersten Bestandteilen auf der Bahn geschieht. Die Bahn kann weiter verarbeitet wer-

den, d. h. das Ende der Strecke ist in der Regel nicht das Ende der Bearbeitungsanlage.

[0011] Unter einer zweiachsigen Krümmung wird hinsichtlich der Mantelfläche verstanden, dass die Mantelfläche in zwei Schnittebenen, welche nicht parallel zueinander liegen, also insbesondere orthogonal sein können, jeweils eine Krümmung hat. Der Begriff der zweiachsigen Krümmung ist also im hier zugrunde liegenden Verständnis mit dem Begriff einer zweidimensional gekrümmten Fläche im mathematischen Sinne identisch. Die Krümmung ist in jeder Schnittebene nicht darauf beschränkt, dass sie einer Kreisgeometrie genügt. Vielmehr fallen auch beliebig geformte Mantelflächen unter den Begriff der zweiachsigen oder zweidimensionalen Krümmung. Die zweiachsig gekrümmte Mantelfläche der Streckwalze führt dazu, dass die Streckwalze nicht mehr ein reiner Kreiszylinder im mathematischen Sinne ist. Im mathematischen Sinne wird eine zylindrische Mantelfläche bekanntermaßen dann erhalten, wenn man eine geschlossene Bahnkurve (die sogenannte Erzeugende) längs einer Geraden verschiebt. Herkömmliche Walzen haben als Erzeugende einen Kreis, der längs einer Geraden verschoben wird, sie sind Kreiszylinder. Die Streckwalze hat als Erzeugende in bevorzugten Ausführungsformen ebenfalls einen Kreis, der nun jedoch nicht entlang einer Geraden, sondern längs einer gekrümmten Bahnkurve verschoben wird. Der Kreis als Erzeugende ist für eine einachsige Krümmung verantwortlich, die gekrümmte Bahnkurve, entlang der der Kreis zur Erzeugung der Mantelfläche verschoben wird, bewirkt eine weitere Achse der Krümmung.

[0012] Der erfindungsgemäße Ansatz erlaubt es beim Fördern der Bahn in der Bearbeitungsmaschine, den Zug auf die Bahn so einzustellen, dass Verzerrungen über die Breite der Bahn ausgeglichen werden. Dadurch können beim Aufbringen der zweiten Bestandteile bzw. ganz allgemein bei der aufeinander abgestimmten Ausführung von Bearbeitungsschritten an der Bahn Verzerrungen vermieden werden, die zur Produktion von Ausschuss führen würden. Die Bearbeitungsschritte können beispielsweise die Erzeugung eines gewünschten Gesamtmotivs umfassen, bei denen in einem ersten Bearbeitungsschritt eine erste Druckschicht auf die Bahn aufgebracht wird. Dies kann das Bereitstellen der zu fördernden Bahn sein bzw. in der Vorrichtung eine vor Beginn der Strecke liegende Bearbeitungseinrichtung. Die Druckschicht kann beispielsweise ein Motivraster für einen Moire-Magnifier, einen Modulo-Mapper oder ein Kippbild mit oder ohne Vergrößerungswirkung sein. Im zweiten Bearbeitungsschritt erfolgt das Aufbringen der zweiten Bestandteile. Hierbei kann es sich beispielsweise um das Aufbringen einer Mikrolinsenschicht mit einem Mikrolinsenraster handeln, das in einem vorgegebenen Verhältnis zum ersten Motivraster zu stehen hat, um ein gewünschtes Gesamtmotiv zu erreichen. Die erfindungsgemäße Streckwalze erlaubt es, Verzerrungen über die Breite der Bahn, d. h. quer zur Förderrichtung auszugleichen. Störungen eines der beiden Motivraster und Stö-

rungen des Gesamtmotivs werden vermieden. Die Reihenfolge, in der die ersten und zweiten Bestandteile aufgebracht werden, kann vertauscht werden.

[0013] Da das Ausmaß von Verzerrungen quer zur Förderrichtung im Allgemeinen mit der Breite der Bahn zunimmt, erreicht die erfindungsgemäße Lösung einen besonderen Wirtschaftlichkeitsvorteil dahingehend, dass breitere Bahnen verwendet werden können, die ansonsten für herkömmliche Herstellvorrichtungen/-verfahren aufgrund von Verzerrungen, die beispielsweise durch die üblichen Fördervorrichtungen und/ oder durch Inhomogenitäten im Material der Bahn entstehen oder verschlimmert werden können, nicht geeignet wären.

[0014] Die Vorrichtung kann am Anfang der Strecke eine Bearbeitungseinrichtung, z. B. ein Druckwerk, aufweisen, die auf der Bahn die ersten Bestandteile erzeugt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die einlaufende Folie bereits die ersten Bestandteile. Dann durchläuft die Folie ein Druckwerk, in dem ein UV-härtbares Medium (Prägelack) aufgetragen wird. Anschließend wird die Bahn weiterbefördert, um die zweiten Bestandteile zu erzeugen. Dabei muss die Dehnung der einlaufenden Folie so korrigiert sein, dass die zweiten Bestandteile hinsichtlich Lage und Abmessung wünschgemäß mit den ersten Bestandteilen harmonisieren. Es kann ein UV-härtbares Medium oder ein thermoplastisches Medium oder eine thermoplastisch verformbare Folie eingesetzt werden.

[0016] Die Bearbeitungsschritte, insbesondere das Erzeugen der ersten und zweiten Bestandteile, können sowohl auf ein und derselben Seite der Bahn erfolgen, wie auch auf unterschiedlichen Seiten.

[0017] Ein positiver Nebeneffekt der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass die Anforderung an die Folienqualität hinsichtlich Dehnung bei unterschiedlichem Zug bzw. unterschiedlichen Spannungen merklich reduziert sind. Man muss nicht mehr zwingend Folien verwenden, die ein sehr homogenes Dehnungsverhalten haben, sondern kann bei Folienmaterial, das ein vergleichsweise inhomogenes Dehnungsverhalten zeigt, durch geeignetes Einstellen der Streckwalze eine materialbedingt inhomogene Dehnung vergleichmäßigen.

[0018] Als Streckwalze kommen verschiedenste Bauformen in Frage. Eine besonders bevorzugte Bauform ist eine Walze, die die Form eines gebogenen Kreiszylinders hat. Es handelt sich also um eine an und für sich kreiszylindrische Walze, wobei der Begriff "Kreiszylinder" hier im mathematischen Sinne verstanden wird. Er beschreibt einen Zylinder, der durch Verschieben eines Kreises, der die Erzeugende im mathematischen Sinne ist, längs einer Achse gewonnen wird. Durch Biegung dieser Achse erhält man die erfindungsgemäß vorgesehene Streckwalze mit zweidimensional gekrümmter Mantelfläche. Um die Dehnungs- und Spannungsverhältnisse in der Bahn vor dem Aufbringen der Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes einstellen zu können, ist in einer Ausführungsform die Bie-

gung der kreiszylindrischen Walze, d. h. die Biegung der Achse der Walze einstellbar. In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die gebogene Walze an ihren beiden Enden zusätzlich derart drehbar gelagert, dass die Ebene der maximalen Biegung relativ zur Ebene der durchlaufenden Folienbahn geneigt werden kann (schwenkbare Walze). Hierbei ist es möglich, die Richtung, in die die maximale Biegung zeigt, zu verändern. Gleichzeitig ist es zweckmäßig, die außerhalb der zu fördernden Bahn liegenden Endpunkte der Walze so verstellbar zu gestalten, wie dies WO 2009/083149 A2 für eine herkömmliche Walze bereits beschreibt. Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschrift ist deshalb in dieser Hinsicht vollumfänglich eingebunden.

[0019] Das Aufbringen der Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes erfolgt, indem eine Zusatzbahn, die die Vielzahl von zweiten Bestandteilen enthält, bereitgestellt und mit der Bahn verbunden wird. Hier ist die Erfindung besonders vorteilhaft in Fällen, in denen die Zusatzbahn aus einem anderen Material besteht als die Bahn. Beispielsweise können unterschiedliche Dehnungen des Materialmixes Kunststoffbahn/Papierbahn gut ausgeglichen werden. Bei der Vorrichtung wird in dieser Ausführungsform eine Aufbringeinrichtung vorgesehen, die ein Kaschierwerk aufweist, und eine Zufuhreinrichtung führt die Zusatzbahn dem Kaschierwerk zu. In einer weiteren Ausführungsform wird die Vielzahl an zweiten Bestandteilen mittels eines Druck- oder Prägeprozesses aufgebracht. Die Vorrichtung weist dann als Aufbringeinrichtung ein Druck- oder Prägewerk auf. Im Herstellverfahren wird am Ende der Strecke durch einen Druck- oder Prägezylinder, durch den die Bahn geführt wird, die Vielzahl an zweiten Bestandteilen aufgebracht.

[0020] Eine weitere Variante für die Walze mit zweidimensional gekrümmter Mantelfläche ist eine sogenannte S-Walze: Sie enthält in ihrem Inneren eine Mehrzahl von Elementen, mit deren Hilfe die Ausdehnung der Ummantelung an der jeweiligen Stelle beeinflusst werden kann. Sie weist den Vorteil auf, dass die Form der Walze sehr flexibel gestaltet werden kann, insbesondere komplizierter sein kann als eine einfache Biegung.

[0021] Anstelle eines gebogenen Kreiszylinders, dessen Biegung und optional auch Einschwenkposition verstellbar sind, kann auch ein Zylinder verwendet werden, der im Querschnitt eine konvexe oder konkave Form hat, also tonnen- oder spindelförmig ist. Hier ist die Krümmung der Mantelfläche nicht veränderbar, jedoch kann man einen Zylinder verwenden, dessen Grundform an Normalbedingungen bezüglich des Streckens der Bahn angepasst ist. Alternative Mantelflächen sind durch in der Mitte aneinandergrenzende Kegel oder auch wesentlich kompliziertere Formen repräsentiert, die durch Fräsen oder Drehen realisiert werden können und die Dehnung der Folie bzw. des geförderten Mediums in der gewünschten Weise beeinflussen. Anders als bei einem gebogenen Kreiszylinder werden solche Walzen während des Betriebes, d. h. beim Rotieren nicht fortlaufend

verformt. Die Gefahr einer Materialermüdung ist geringer, bzw. es können einfachere Materialien für die Walze verwendet werden.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform verfügt die eingesetzte Walze über eine die Haftung bzw. Reibung zum eingesetzten Medium beeinflussende Ummantelung. Lokale, über die Länge der Walze hinweg variierende Haftungs- oder Reibungseigenschaften können die Dehnung des geförderten Mediums ebenfalls im gewünschten Sinne beeinflussen. Mit positivem Ergebnis wurde eine Rillierung einer Kunststoffummantelung einer Streckwalze getestet. Eine Alternative zur Erzeugung eines variablen Haftungsprofils besteht im Einsatz einer lokal aufbringbaren elektrostatischen Aufladung der Walze.

[0023] Es wird die Registerhaltigkeit zwischen ersten und zweiten Bestandteilen im Betrieb fortwährend überwacht und die Stellung der Streckwalze im Rahmen einer Regelung entsprechend eingestellt.

[0024] In einer Ausführungsform liegt die Messeinrichtung stromab der Streckwalze. Hier kann die Streckwalze im Sinne einer Regelung eingestellt werden, um die Lage der ersten Bestandteile vorbestimmt einzustellen. Anders als beim Messen nach dem Aufbringen der zweiten Bestandteile, kann hier immer noch reagiert werden, wenn eine Fehllage der ersten Bestandteile vorliegt, da ein Verstellen der Streckwalze auf die gesamte Bahnstrecke bis zum Aufbringen der zweiten Bestandteile wirkt. Das Messen zwischen der Streckwalze und dem Ende der Strecke, d. h. an dem Punkt, an dem das Aufbringen der zweiten Bestandteile beginnt, hat somit den Vorteil, dass die Produktion von Ausschuss vermieden wird und dennoch eine relativ einfache Regelung ausgeführt werden kann, deren Stellgröße die Einstellung der Streckwalze ist. Für diese Ausführungsform weist die Erfindung eine Lagedetektoreinrichtung auf, die auf der Strecke angeordnet ist und zum Ermitteln einer Lage der ersten Bestandteile ausgebildet ist. Weiter umfasst die Vorrichtung ein entsprechendes Steuergerät, das die verstellbare Streckwalze ansteuert, insbesondere in Form einer Regelung.

[0025] Bei Ausführungsformen, die zwei oder mehr Bahnen verbinden, befinden sich zweckmäßigerweise an allen Bahnen Messeinrichtungen.

[0026] Für die Verstellung der Streckwalze kommen alle geeigneten mechanischen Mittel in Frage, die beispielsweise in der WO 2009/083149 A2 genannt sind, wie beispielsweise ein Spindelwerk, eine Hydraulik, eine Pneumatik, ein elektrischer Stellmotor etc., die auf die Enden der Streckwalze wirken und/ oder die Biegung und/oder Einschwenkposition der Mantelfläche der Streckwalze verstellen.

[0027] Hinsichtlich der Messung der Lage der ersten Bestandteile gilt für ein Sicherheitselement, das einen Moiré-Magnifier umfasst, Folgendes zur Lageerfassung:

Bevorzugterweise wird ein vergrößertes Moiré-Bild mittels einer Bilderkennung erfasst, die die Größe

des Moiré-Bildes und/ oder dessen Verzerrung ermittelt und zur Basis der Steuerung der Streckwalze macht. Ein vergrößertes Moire-Bild wird z. B. mittels einer Kamera beobachtet, der aktuelle Vergrößerungsfaktor und die Abweichung vom beabsichtigten Vergrößerungsfaktor ermittelt und damit die Einstellung der Streckwalze derart beeinflusst, dass sich der Vergrößerungsfaktor wieder in Richtung Sollwert bewegt, und zwar im Idealfall über die ganze Bahnbreite.

[0028] Wird z. B. eine Moiré-Vergrößerung von 200 angestrebt, bei der das vergrößerte Bild für den Betrachter den Anschein hat, tiefer als die Betrachtungsebene zu liegen, so muss das Mikrostrukturraster gegenüber dem Mikrolinsenraster quer und längs der Folientransportrichtung um 0,5 % kleiner angelegt sein als das Mikrolinsenraster. So ist z. B. gemäß dem Prägewerk das Mikrolinsenraster um 0,5 % größer als das Mikrobildraster. Im ersten Arbeitsgang - bzw. in einer ersten Bearbeitungsstation - werden die Mikrolinsen hergestellt (vorzugsweise durch Prägen in transparentem Lack). Wird per Kamera und nachgeschalteter Bildauswertung beim zweiten Arbeitsgang - dem Herstellen der Mikrostrukturen - eine Fehlpassierung zwischen den Mikrostrukturen und den Mikrolinsen ermittelt, wird dieser durch eine automatische Nachregelung der Streckwalze entgegengewirkt, indem die Vordehnung der Folie erhöht wird, bis sich die gewünschte Passierung wieder einstellt. Dadurch wird die Gutbreite, d. h. die Breite des Bahnabschnitts mit korrekt vergrößerten Moire-Strukturen, möglichst auf die gesamte Breite der Bahn vergrößert.

[0029] Bei bekannter Mikrolinsen- und Mikrobild-Rastergeometrie kann aus der Abweichung zwischen vergrößertem Nominalbild und dem real sichtbaren vergrößerten Moiré-Bild ermittelt werden, welcher Rasterweitenunterschied und welcher Winkel zwischen Mikrolinsen- und Mikrostrukturraster eingestellt ist. Nach Vergleich von Ist- und Sollwert kann die Streckwalze nachgestellt werden.

[0030] Es können mittels Mikrolinsen und Mikrobildern und einer geeigneten Rasteranordnung der beiden Strukturen zueinander auch sehr hohe Vergrößerungsfaktoren erzeugt werden. Es können z. B. Moiré-Bilder erzeugt werden, die scheinbar bis zu mehr als 1 cm über oder unter der Folienebene zu liegen scheinen und eine Größe von mehreren Millimetern aufweisen. Solche Moire-Bilder sind aufgrund ihrer Größe und des auffälligen Tiefen- bzw. Höheneffektes für Sicherheitselemente sehr gut geeignet. Für ein Sicherheitselement steht jedoch auf einer Banknote immer nur sehr begrenzt Platz zur Verfügung. Z. B. in einem Sicherheitsfaden, der typischerweise eine Breite von 2 mm bis 6 mm aufweist, soll ein gut wahrnehmbares Motiv mit mehreren Millimetern Größe zentral in die Mitte des Fadens positioniert werden. In einem Folienpatch mit einer typischen lateralen Ausdehnung von ca. 20 mm kann ein Moiré-Bild mit ca. 10 mm so positioniert sein, dass es bei senkrechtem

Betrachtungswinkel zentral auf dem Patch erscheint. Bei so großen Moiré-Motiven muss darauf geachtet werden, dass die vergrößerten Motive auf allen Wertdokumenten mit ähnlicher Größe und ähnlicher Position im Folienelement erscheinen. Bei der Herstellung ist dies sehr schwierig zu bewerkstelligen, da sich bei einer lateralen Verschiebung des Mikrolinsen- zum Mikrostrukturraster von nur einer Rasterweite (typischerweise 10 µm bis 50 µm) das vergrößerte Motiv bereits lateral um eine Strecke verschiebt, die sich aus Mikrostrukturrasterweite mal Vergrößerungsfaktor ergibt und daher im Bereich von mehreren Millimetern liegt. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass bei typischen Moiré-Magnifiern eine Positionsgenauigkeit eines großen Moiré-Bildes nur zu bewerkstelligen ist, wenn die Mikrobilder mit einer Positionsgenauigkeit von wenigen Mikrometern unter die Mikrolinsen eingesteuert werden. Als Beispiel seien Mikrolinsen und Mikrobilder mit einer Rasterweite von 30 µm angenommen und ein angestrebtes vergrößertes Bild von 9 mm. Der Vergrößerungsfaktor ist hierbei 300. Wenn dieses vergrößerte Bild von seiner Nominalposition auf der Folie um ± 2 mm abweichen darf, so bedeutet dies, dass das Mikrobild unter der Mikrolinse eine laterale Positionstoleranz von 6,7 µm einhalten muss. Bevorzugt wird deshalb das vergrößerte Moire-Bild selbst benutzt. Es wird per Kamera und Bildauswertung die Größe und die Position des Moire-Bildes erfasst und mit dieser Information die Streckwalze in der Zuführung der Bahn so nachgeregelt werden, dass das vergrößerte Moiré-Bild an der Sollposition auf der Folie ist. Die Regelstrecke bewegt sich hierbei lediglich im Bereich von 1 µm bis 50 µm.

[0031] In einer vereinfachten Ausführungsform wird nicht die absolute Positioniergenauigkeit eingestellt, sondern die relativen Längenverhältnisse werden angepasst, um die richtige Vergrößerung zu erzielen.

[0032] Der Begriff der Lageerfassung der ersten Bestandteile umfasst also auch die Lageerfassung der Kombination aus ersten und zweiten Bestandteilen und insbesondere die Auswertung eines Moire-Bildes hinsichtlich Vergrößerung und/ oder Verzerrung. Bevorzugt wird aus der Lageerfassung eine Steuergröße für die Einfahrposition oder -winkel der Streckwalze bestimmt. Nun können die Moire-Motive in Art und Größe für unterschiedliche Anwendungen recht unterschiedlich ausfallen. Die Auswertung von unterschiedlich großen und formvariablen Motiven hinsichtlich Größe und Lage ist für Bildauswertungen immer schwierig. Bevorzugt werden deshalb adaptive Systeme auf das jeweilige Motiv zuerst trainiert.

[0033] In einer bevorzugten Weiterbildung werden Kontrollmotive auf der Bahn und gegebenenfalls auf der Zusatzbahn vorgesehen, die besonders bevorzugt an den Folienrändern und/ oder über die Folienbreite in ihrer Größe und gegebenenfalls Position von dem Kamera-Erfassungs- und Auswertetool bewertet werden und damit die jeweils notwendige Nachregelung der Foliendehnung eingeleitet wird. Beispielhaft sei als einfaches Kon-

trollmotiv ein Streifendesign von abwechselnd hellen und dunkleren Streifen in und senkrecht zur Folienlaufrichtung erwähnt. Die Streifen haben idealerweise die gleiche oder eine leicht unterschiedliche Periodizität im Vergleich zum Mikrolinsenraster. Dieses Streifendesign erlaubt es, Bahnverzerrungen über die Erfassung der moirévergrößerten Streifen zu erfassen, sowie Verkippungen zwischen Mikrolinsen- und Mikrostrukturaster über eine Schräglage der vergrößerten Streifen. So ein Kontrollmotiv könnte bei Bedarf an mehreren Positionen über die Folienbreite angeordnet werden (z. B. linker Rand, rechter Rand und in der Mitte). Es könnte kontinuierlich über die Folienlängsrichtung oder auch als sich wiederholendes Motiv längs der Folie angeordnet sein. Es könnte damit die Information liefern, sowohl die Foliendehnung sowie eine Verkippung der Folie auszuregeln. Ein solches Kontrollmotiv würde bei allen Moire-Magnifier-Folien gleich ausgelegt werden. Vorteil hierbei ist, dass das Bilderfassungssystem nur auf die Erkennung und Auswertung dieses einen Kontrollmotivs trainiert werden muss.

[0034] Es kann auch sinnvoll sein, in den Kontrollmotiven vom Bildmotiv unterschiedliche Mikrolinsenraster zu verwenden. Es ergibt sich aus dem Stand der Technik, dass die Empfindlichkeit der vergrößerten Motive auf Winkelfehler zwischen Mikrolinsen- und Mikrobildraster mit steigender Vergrößerung zunimmt. Daher kann es Sinn haben, als Kontrollmotiv ein Mikrolinsen- und Mikrobildraster mit sehr kleiner Strukturgröße und hoher Vergrößerung zu wählen. Die Empfindlichkeit des Kontrollmotivs auf Rasterweitenänderungen und Winkelfehler zwischen Mikrolinsen- und Mikrostrukturaster ist dann sehr hoch und Abweichungen von den Sollwerten können sehr genau detektiert werden.

[0035] Je nachdem welcher Moire-Effekt angestrebt wird und wie die dazugehörigen Mikrolinsen- und Mikrostrukturasterungen auf den Präge-/Druckwerkzeugen bei den jeweiligen Arbeitsgängen angelegt sind, wird die Art der Nachregelung von Foliendehnung oder Orientierung durch Einstellung der Streckwalze im Falle von Abweichungen von der Normform, -größe oder Position des vergrößerten Moire-Bildes sehr unterschiedlich aussehen. Konkret bedeutet dies, dass z. B. bei einem Moire-Magnifier mit orthoparallaktischem Bewegungseffekt, bei dem sich die Vergrößerung durch eine Verdrehung zwischen Mikrolinsen- und Mikrostrukturaster ergibt, eine falsche Vergrößerung über die Korrektur des Winkels der einlaufenden Folienbahn korrigiert wird.

[0036] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Lage der ersten Bestandteile der Bahn dadurch überprüft, indem auf der Bahn Kontrollelemente vorgesehen werden, die über die Breite der Bahn verteilt vorgesehen sind. Es liegen somit Messpunkte vor, die über die Breite der Bahn verteilt sind, an denen die Lageermittlung erfolgt. Die Streckwalze wird dann so eingestellt, dass die Kontrollpunkte auf bestimmten Stellen, d. h. Spuren der Bahn liegen. Durch die verstellbare Streckwalze mit zweiachsig gekrümmter Mantelfläche,

kann die Krümmung bei der Verstellung variiert werden. Anhand der nachfolgenden Beispiele und ergänzenden Figuren werden die Vorteile der Erfindung und verschiedene bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung erläutert. Im Einzelnen zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Prägemaschine mit Prägewerkzeug und Streckwalze, wobei in

Fig. 1a in Seitenansicht, Fig. 1b in Draufsicht, d.h. von rechts in Fig. 1a, Fig. 1c eine Seitenansicht der Streckwalze, bezogen auf Fig. 1a von oben, zeigen,

Fig. 2 die Funktionsweise einer Prägemaschine, wobei

Fig. 2a eine Stellung mit Verkippung der Streckwalze, Fig. 2b eine Stellung ohne Verkippung der Streckwalze, Fig. 2c eine Stellung mit Verkippung der Streckwalze zeigen, und

Fig. 3 eine Ansicht ähnlich der Fig. 1a für eine Ausführungsform der Erfindung.

[0037] Der besseren Verständlichkeit wegen sind die in den folgenden Beispielen beschriebenen Ausführungsformen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Die Darstellungen in den Figuren sind stark schematisch und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Vor allem entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Anschaulichkeit.

[0038] Fig. 1a zeigt in Seitenansicht eine Prägemaschine mit einem Prägewerk in Form eines Prägezyinders 3 und einer Streckwalze 4. Die Prägemaschine führt eine Bahn 1 einer Endlosfolie in Förderrichtung 2 längs einer Strecke S über die Streckwalze 4 dem Prägewerk zu.

[0039] Die Bahn 1 enthält erste Bestandteile eines Sicherheitselementes, beispielsweise aufgedruckte Mikrostrukturinformationen. Die ersten Bestandteile werden mit zweiten Bestandteilen ergänzt, um ein Sicherheitselement zu bilden. Die zweiten Bestandteile können beispielsweise Prägestrukturen sein, insbesondere Mikrolinsenstrukturen, die zusammen mit den Prägestrukturen einen Moiré-Magnifier als Sicherheitselement realisieren. Die ersten Bestandteile sind der einfacheren Darstellung halber auf der Bahn 1 nicht eingezeichnet.

[0040] Durch eine Gegendruckwalze 5 und eine Zugwalze 6 wird die Endlosfolie derart gegen den Prägezyylinder 3 gedrückt, dass die zu prägenden Strukturen auf der Bahn 1 abgebildet werden. Die Aufprägung von Strukturen ist das Aufbringen von zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes. Erfindungsgemäß erfolgt das

Aufkaschieren einer Folie (vgl. Fig. 3). Das Prägewerk ist dann z. B. durch ein entsprechendes Kaschierwerk ersetzt. Sobald nachfolgend auf die Verwendung eines Prägewerkes oder dessen Elemente Bezug genommen wird, ist das nur exemplarisch für das Aufbringen der ersten und/oder zweiten Bestandteile.

[0041] Die Bahn 1 umschlingt den Prägezylinder 3 in einem vorbestimmten Winkelbereich von z. B. 180°.

[0042] Die Wirkung der Streckwalze 4 ist am besten bei hoher Umschlingung. Deshalb kann die Umschlingung der Streckwalze auch auf Kosten der Umschlingung der Prägewalze gegenüber Bauweisen ohne Streckwalze 4 erhöht werden.

[0043] Anschließend folgt eine Härtung der Folie der Bahn 1. Hierbei wird die Folie beispielsweise mit UV-Strahlung bestrahlt, so dass ein auf die Folie aufgetragener Prägelack gehärtet wird und somit die im Prägewerk übertragenen Mikrostrukturelemente fest in den Prägelack "eingefroren" werden.

[0044] Im Anschluss an den Prägevorgang wird die Bahn 1 über eine Umlenkwalze ihrer weiteren Bearbeitung zugeführt. So kann die Endlosfolie beispielsweise wieder auf eine Rolle aufgewickelt werden oder abgelängt bzw. abgeschnitten und in Form einzelner Bogen gestapelt werden.

[0045] Die Streckwalze 4 ist an einer Seite, oder bevorzugt gemäß Fig. 1b an beiden Seiten, dreh- oder schwenkbar gelagert. Dort befindet sich (jeweils) ein Gelenk, um das die Streckwalze 4 geschwenkt werden kann. An ihrer anderen Seite ist die Streckwalze 4 gleichermaßen aufgehängt. Hierbei greift beispielsweise ein Hydraulikzylinder, eine Hebelmechanik oder eine Spindel an einer Aufhängung an und verschiebt diese in beliebige Raumrichtungen, beispielsweise nach oben oder unten, wie es die Pfeile in Fig. 1b anzeigen.

[0046] Fig. 1c zeigt die Streckwalze 4 in einer Ansicht, die bezogen auf die Fig. 1a von oben erfolgt. Die Streckwalze 4 hat einen Walzenkörper 14, der sich längs einer Achse 15 erstreckt. Diese ist anders als bei herkömmlichen Walzen nicht gerade, sondern gekrümmt. Die Krümmung wird dadurch erreicht, dass die Enden der Walze 4 in einem Stehlager 16 sowie einem Gegenlager 17 geführt sind, welche die Walze in die gebogene Form verkrümmen. Der Walzenkörper 14 hat aufgrund dieser Krümmung eine zweiachsig gekrümmte Mantelfläche. Die erste Krümmung entspricht der einer normalen Zylinderachse, d. h. bei einem Schnitt senkrecht zur Achse 15 ist die Mantelfläche kreisförmig, wie auch Fig. 1a zeigt. Im die Achse 15 enthaltenen Schnitt ist die Mantelfläche bogenförmig, wie Fig. 1c zeigt. Durch diese Form der Streckwalze 4 kann eine Verzerrung der Bahn 1 quer zur Förderrichtung 2 ausgeglichen werden.

[0047] Das Stehlager 16 und das Gegenlager 17 sind verstellbar, wie durch einen Pfeil 19 in Fig. 1c schematisch veranschaulicht ist. Die Walze rotiert um ihre gekrümmte Achse 15 (Pfeil 18). Durch die Verstellung kann zum einen die Krümmung der Achse 15 der Streckwalze 4 eingestellt werden. Fig. 1c zeigt exemplarisch auch ei-

ne stärkere Krümmung (gestrichelte Darstellung). Zum anderen kann der Winkel zwischen einer Ebene, in welcher die Achse 15 die maximale Krümmung hat, und der Ebene, in welcher die Bahn 1 gefördert wird, eingestellt werden. Die Streckwalze 4 kann folglich geschwenkt werden. In Fig. 1c ist zusätzlich auch eine solche Verstellung eingezeichnet (Darstellung mit 2-Punkt-3-Strich-Linie). In dem in Fig. 1b dargestellten Zustand beträgt dieser Winkel 90°, weshalb in der Draufsicht der Fig. 1b die Achse 15 nicht gekrümmt erscheint. Unabhängig von der Einstellung des Grades der Krümmung und des Winkels, der zwischen der Ebene mit maximaler Achsenkrümmung und der Förderebene der Bahn 1 besteht, kann die Streckwalze 4, wie anhand Fig. 1b bereits erläutert wurde und nachfolgend anhand der Fig. 2 noch beschrieben werden wird, auch verkippt werden.

[0048] Dieses Kippen der Streckwalze 4 ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Zur besseren Übersicht ist die Streckwalze 4 dort als Linie dargestellt und die unverkippte Stellung ist gestrichelt eingezeichnet. Fig. 2b zeigt den Ausgangszustand, d. h. die nicht gekippte Streckwalze 4, deren Drehachse in Draufsicht der Fig. 2 somit parallel zur Drehachse des Prägezylinders 3 liegt. Prägestrukturen 10, die durch den Prägezylinder 3 auf die Endlosfolie aufgebracht werden, sind parallel zu einem Druckmotiv 9 ausgerichtet. Wird die Streckwalze 4 gemäß Fig. 2a nach unten gekippt, erfolgt eine Überdehnung der Endlosfolie nach rechts, bezogen auf die Laufrichtung der Endlosfolie. Aufgrund der Krümmung der Achse 15 nimmt die Überdehnung nicht gleichmäßig zum Rand zu, wodurch Verzerrungen quer zur Förderrichtung 2 ausgeglichen werden.

[0049] Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung in einer Ansicht ähnlich der Fig. 1a. Hier ist das Prägewerk, das in der Fig. 1a durch die Elemente 3, 5 und 6 gebildet wurde, durch ein Kaschierwerk 11 ersetzt, das auf die Bahn 1, welche die ersten Bestandteile des zu erzeugenden Sicherheitselementes trägt, eine Zusatzbahn 12 aufkaschiert, welche zweite Bestandteile des Sicherheitselementes trägt. Um bei diesem Prozess der Verbindung der Bahn 1 mit der Zusatzbahn 12 die richtige Registerlage bzw. die richtigen Längenverhältnisse zwischen ersten und zweiten Bestandteilen zu erreichen, wird die Streckwalze 4 geeignet eingestellt. In Fig. 3 sind rein exemplarisch zwei Streckwalzen 4 eingezeichnet, die auf zwei Strecken S wirken. Damit ist eine besonders exakte Einstellung möglich. Natürlich kann je nach Anforderung auch nur eine Strecke S mit der Streckwalze 4 versehen werden.

[0050] Fig. 3 zeigt exemplarisch weiter eine Messeinrichtung 13b zum Messen der Lage der ersten Bestandteile auf der Bahn 1 und optional auch der zweiten Bestandteile auf der Zusatzbahn 12. Weiter ist in Fig. 3 eine Steuereinrichtung 13a eingetragen, welche die im allgemeinen Teil der Beschreibung bereits erwähnte Regelung zum Einstellen der Streckwalze(n) 4 ausführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselementes für Wertdokumente, Banknoten oder dergleichen, das folgende Schritte umfasst:
 - a) Bereitstellen einer Bahn (1), die zur Herstellung einer Vielzahl des Sicherheitselementes eine Vielzahl an ersten Bestandteilen (9) des Sicherheitselementes enthält, und Fördern der Bahn (1) längs einer Strecke (S),
 - b) Aufbringen einer Vielzahl an zweiten Bestandteilen (10) des Sicherheitselementes auf die Bahn (1) in der Strecke (S), und
 - c) die Bahn in der Strecke mittels einer verstellbaren Streckwalze (4), die eine zweiachsig gekrümmte Mantelfläche aufweist, quer zu einer Bahnlängsachse unterschiedlich gedehnt wird, um eine Registerlage zwischen ersten und zweiten Bestandteilen einzustellen,

dadurch gekennzeichnet, dass

 - d) eine Zusatzbahn (12), die die Vielzahl von zweiten Bestandteilen enthält, bereitgestellt und in Schritt b) mit der Bahn (1) verbunden wird,
 - e) die Bahn (1) eine Folienbahn ist, und
 - f) auf der Strecke (S) eine Lage der ersten Bestandteile (1) und der zweiten Bestandteile quer über die Bahn ermittelt und die verstellbare Streckwalze (4) im Rahmen einer Regelung abhängig von den ermittelten Lagen eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Streckwalze (4) mit verstellbarer Krümmung der Mantelfläche verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckwalze (4) die Form eines gebogenen Zylinders aufweist, dessen Biegung vorzugsweise verstellbar ist, oder im Längsschnitt eine konvexe oder konkave Form hat.
4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ebene der stärksten Krümmung der Mantelfläche relativ zur Bahn (1) neigbar ist.
5. Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherheitselementes für Wertdokumente, Banknoten oder dergleichen, die umfasst:
 - a) eine Fördereinrichtung zum Fördern einer Bahn (1), die zur Herstellung einer Vielzahl des Sicherheitselementes eine Vielzahl an ersten Bestandteilen des Sicherheitselementes enthält, längs einer Strecke (S),
 - b) eine in der Strecke (S) angeordnete Aufbringeinrichtung (3, 5, 6; 11) zum Aufbringen einer

Vielzahl an zweiten Bestandteilen des Sicherheitselementes auf die Bahn (1), und

c) die Vorrichtung in der Strecke (S) eine verstellbare Streckwalze (4) aufweist, die eine zweiachsig gekrümmte Mantelfläche aufweist, um die Bahn (1) quer zu einer Bahnlängsachse unterschiedlich zu dehnen und eine Registerlage zwischen ersten und zweiten Bestandteilen einzustellen,

dadurch gekennzeichnet, dass

d) die Aufbringeinrichtung ein Kaschierwerk (11) und eine Zufuhreinrichtung für eine Zusatzbahn (12), die die Vielzahl von zweiten Bestandteilen enthält, aufweist,

e) die Bahn (1) eine Folienbahn ist, und

f) die Vorrichtung eine Lagedetektoreinrichtung (13a, 13b), die auf der Strecke (S) angeordnet ist und zum Ermitteln einer Lage der ersten Bestandteile quer auf der Bahn (1) und der zweiten Bestandteile ausgebildet ist, und ein Steuergerät (13c), das die verstellbare Streckwalze (4) in Form einer Regelung ansteuert, umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckwalze (4) eine Mantelfläche mit verstellbarer Krümmung hat.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streckwalze (4) die Form eines gebogenen Zylinders aufweist, dessen Biegung vorzugsweise verstellbar ist, oder im Längsschnitt eine konvexe oder konkave Form hat.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ebene der stärksten Krümmung der Mantelfläche relativ zur Bahn (1) neigbar ist.

Claims

1. A method for manufacturing a security element for value documents, banknotes or the like, comprising the following steps of:
 - a) making available a web (1) which, for manufacturing a multiplicity of the security element, contains a multiplicity of first components (9) of the security element, and conveying the web (1) along a path (S),
 - b) applying a multiplicity of second components (10) of the security element to the web (1) on the path (S), and
 - c) on the path, stretching the web differently transversally to a longitudinal axis of the web by means of an adjustable stretching roller (4) which has a biaxially curved lateral surface, in order to adjust a register position between first

- and second components, **characterized in that**
 d) an additional web (12) containing the multiplicity of second components is made available and is connected to the web (1) in step b),
 e) the web (1) is a foil web, and
 f) on the path (S) a position of the first components and of the second components is ascertained transversally over the web (1) and the adjustable stretching roller (4) is adjusted in dependence on the ascertained positions within the framework of a regulation.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** a stretching roller (4) is used with an adjustable curvature of the lateral surface.
3. The method according to any of the above claims, **characterized in that** the stretching roller (4) has the shape of a bent cylinder the bend of which is preferably adjustable, or which has a convex or concave shape in longitudinal section.
4. The method according to any of the above claims, **characterized in that** a plane of the strongest curvature of the lateral surface is inclinable relative to the web (1).
5. An apparatus for manufacturing a security element for value documents, banknotes or the like, including:
 a) a conveying device for conveying along a path (S) a web (1) which, for manufacturing a multiplicity of the security element, contains a multiplicity of first components of the security element,
 b) an applicator (3, 5, 6; 11) arranged in the path (S) for applying a multiplicity of second components of the security element to the web (1), and
 c) the apparatus in the path (S) having an adjustable stretching roller (4) which has a biaxially curved lateral surface, in order to differently stretch the web (1) transversally to a longitudinal axis of the web and to adjust a register position between first and second components,
characterized in that
 d) the applicator contains a laminating device (11) and a feeding device for an additional web (12) containing the multiplicity of second components,
 e) the web (1) is a foil web, and
 f) the apparatus includes a position detecting device (13a, 13b) which is arranged on the path (S) and which is configured to ascertain a position of the first components transversally on the web (1) and of the second components, and a control device (13c) controlling the adjustable stretching roller (4) in the form of a regulation.

6. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** the stretching roller (4) has a lateral surface with an adjustable curvature.
7. The apparatus according to any of the claims 5 to 6, **characterized in that** the stretching roller (4) has the shape of a bent cylinder the bend of which is preferably adjustable, or which has a convex or concave shape in longitudinal section.
8. The apparatus according to any of the claims 5 to 7, **characterized in that** a plane of the strongest curvature of the lateral surface is inclinable relative to the web (1).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité pour documents de valeur, billets de banque ou objets similaires, qui comprend les étapes suivantes:
 a) mise à disposition d'une bande (1) qui, pour la fabrication d'une pluralité de l'élément de sécurité, comporte une pluralité de premières parties constitutantes (9) de l'élément de sécurité, et convoyage de la bande (1) le long d'un trajet (S),
 b) placement d'une pluralité de deuxièmes parties constitutantes (10) de l'élément de sécurité sur la bande (1) dans le trajet (S), et
 c) la bande est, dans le trajet, étirée différemment transversalement à un axe longitudinal de la bande au moyen d'un rouleau d'étirage (4) réglable doté d'une surface latérale biaxialement courbée, afin d'ajuster un positionnement en repérage entre les premières et les deuxièmes parties constitutantes,
caractérisé en ce que
 d) une bande supplémentaire (12) comportant la pluralité de deuxièmes parties constitutantes est mise à disposition et est jointe à l'étape b) à la bande (1),
 e) la bande (1) est une bande de film, et
 f) sur le trajet (S), un positionnement des premières parties constitutantes et des deuxièmes parties constitutantes est déterminée transversalement à travers la bande (1), et le rouleau d'étirage (4) réglable est ajusté dans le cadre d'une régulation en fonction des positionnements déterminés.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** rouleau d'étirage (4) à courbure de surface latérale réglable est utilisé.
3. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau d'étirage (4) a la

forme d'un cylindre incurvé dont la cambrure est de préférence réglable, ou a en section longitudinale une forme convexe ou concave.

forte de la surface latérale est inclinable relativement à la bande (1).

4. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un plan de la courbure la plus forte de la surface latérale est inclinable relativement à la bande (1).** 5

5. Dispositif de fabrication d'un élément de sécurité pour documents de valeur, billets de banque ou objets similaires, qui comprend: 10
 - a) un équipement de convoyage destiné à convoyer, le long d'un trajet (S), une bande (1) comportant, pour la fabrication d'une pluralité de l'élément de sécurité, une pluralité de premières parties constituant de l'élément de sécurité, 15
 - b) un équipement de placement (3, 5, 6; 11) agencé dans le trajet (S) pour le placement d'une pluralité de deuxièmes parties constituant de l'élément de sécurité sur la bande (1), et 20
 - c) l'équipement, dans le trajet (S), comporte un rouleau d'étirage (4) réglable ayant une surface latérale biaxialement courbée destinée à étirer la bande (1) différemment transversalement à un axe longitudinal de la bande et à ajuster un positionnement en repérage entre les premières et les deuxièmes parties constituant, 25
 - caractérisé en ce que** 30
 - d) l'équipement de placement comporte une machine de contrecollage (11) et un équipement d'acheminement pour une bande supplémentaire (12) comportant la pluralité de deuxièmes parties constituant, 35
 - e) la bande (1) est une bande de film, et
 - f) le dispositif comprend un équipement de détection de positionnement (13a, 13b) qui est agencé sur le trajet (S) et est conçu pour déterminer un positionnement des premières parties constituant transversalement sur la bande (1) et des deuxièmes parties constituant, et un appareil de commande (13c) qui commande le rouleau d'étirage (4) réglable sous forme d'une régulation. 40 45

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le rouleau d'étirage (4) a une surface latérale à courbure réglable. 50

7. Dispositif selon une des revendications de 5 à 6, **caractérisé en ce que** le rouleau d'étirage (4) a la forme d'un cylindre incurvé dont la cambrure est de préférence réglable, ou a en section longitudinale une forme convexe ou concave. 55

8. Procédé selon une des revendications de 5 à 7, **caractérisé en ce qu'un plan de la courbure la plus**

Fig. 1

Fig. 1a

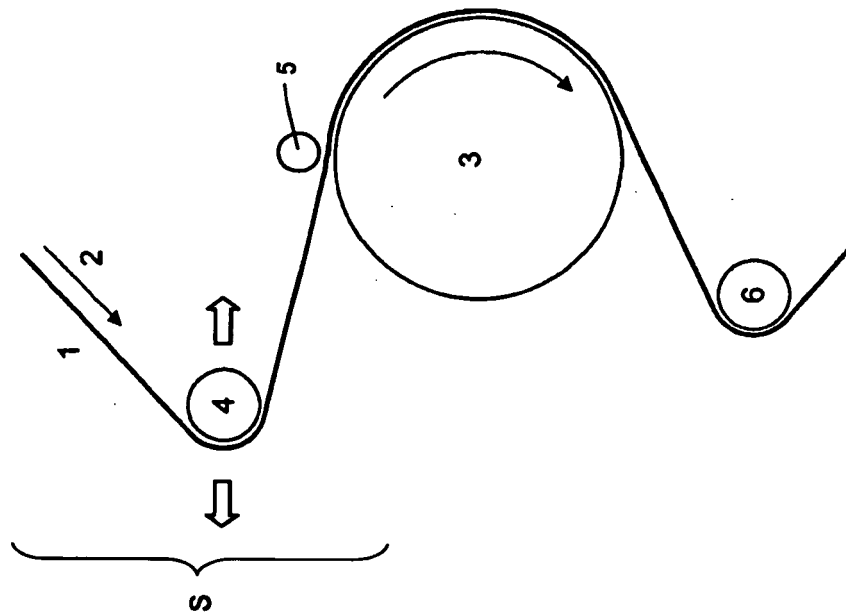


Fig. 1b

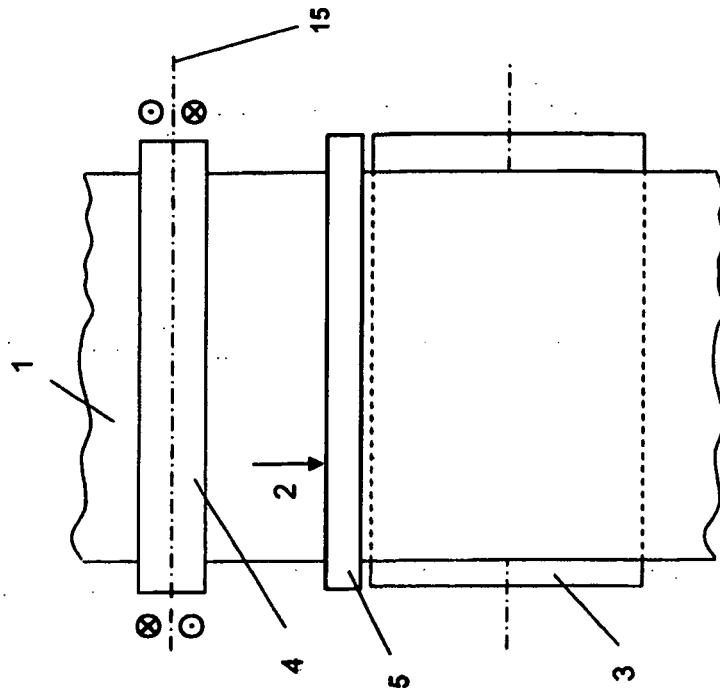


Fig. 1c

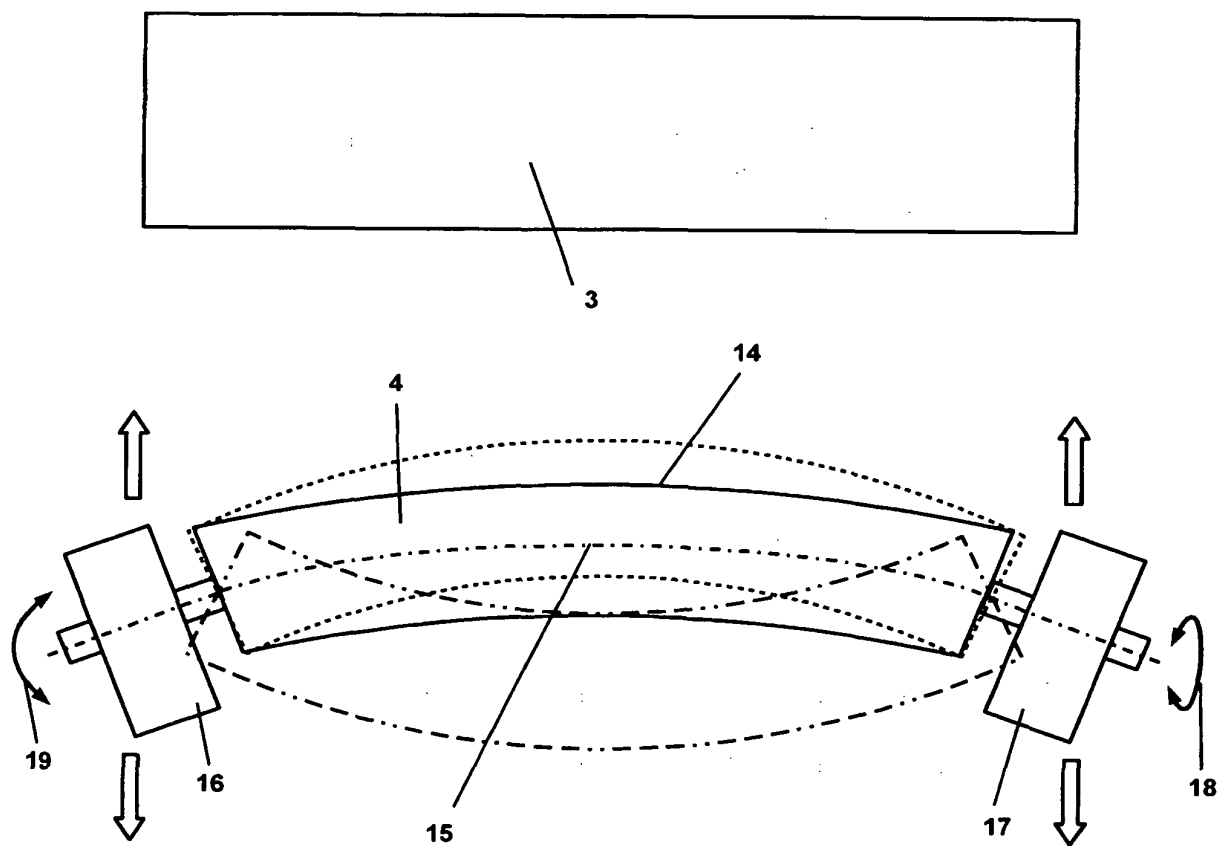


Fig. 2

Fig. 2a

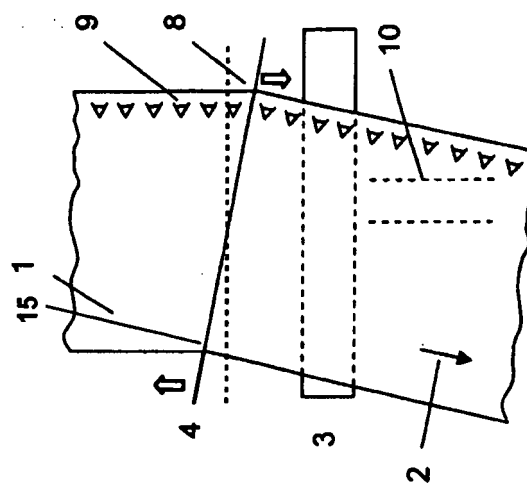


Fig. 2b

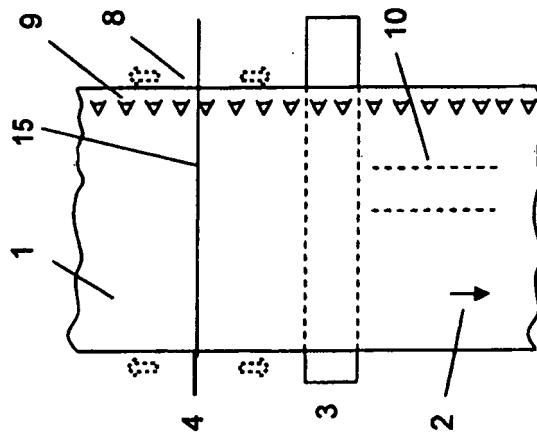


Fig. 2c

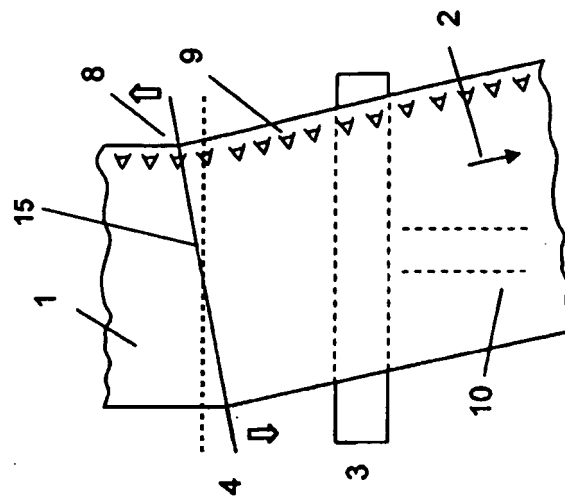
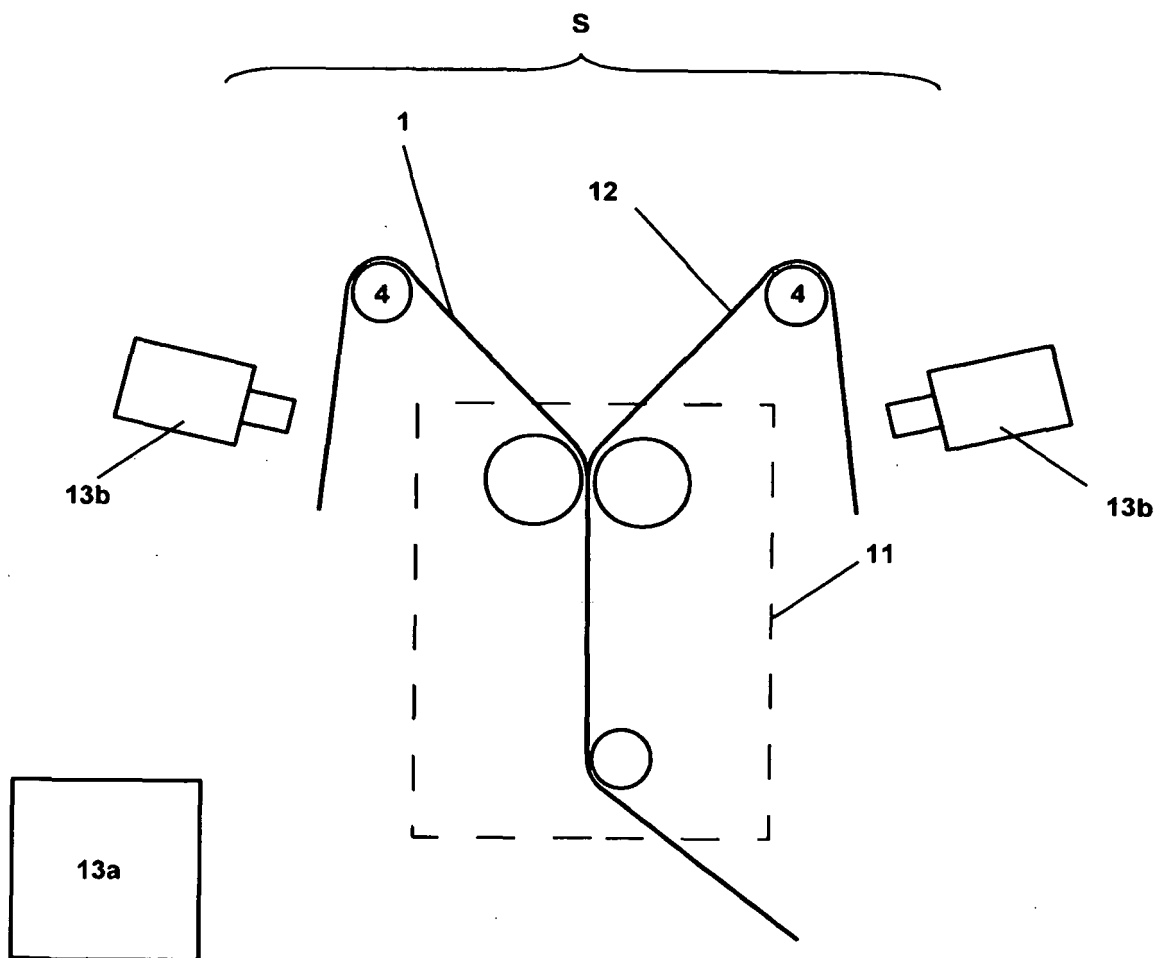


Fig. 3



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 4224236 A1 [0004]
- WO 2009083149 A2 [0005] [0018] [0026]