



(11)

EP 2 496 504 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2013 Patentblatt 2013/32

(51) Int Cl.:
B65H 23/04 (2006.01) **B42D 15/00** (2006.01)
B41F 33/00 (2006.01) **D21F 1/44** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10776943.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/006579

(22) Anmeldetag: **28.10.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/050956 (05.05.2011 Gazette 2011/18)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINER ENDLOSEN PAPIERBAHN MIT WASSERZEICHENMARKEN**

METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A CONTINUOUS PAPER WEB HAVING WATERMARKS
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR FABRIQUER UNE BANDE DE PAPIER CONTINUE AVEC DES FILIGRANES

(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: **02.11.2009 DE 102009051637**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

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

(72) Erfinder:
• **PRETSCH, Andreas**
83607 Holzkirchen (DE)

- **RUCK, Jürgen**
83737 Irschenberg (DE)
- **GREGAREK, André**
81671 München (DE)
- **OWEGER, Bernd**
83703 Gmund (DE)
- **WIEDNER, Bernhard**
83714 Miesbach (DE)
- **HEIM, Manfred**
83646 Bad Tölz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2008/017392

EP 2 496 504 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 einer endlosen Papierbahn mit Wasserzeichenmarken und eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

[0002] WO 2008/017392 A2 offenbart ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12, wobei die Kennzeichnungsmarken Öffnungen in der Papierbahn sind.

[0003] Bei der Herstellung von endlosen Papierbahnen für Sicherheits- und Wertdokumente werden oft Wasserzeichenmarken als Steuermarken für weitere Herstellungsschritte erzeugt. Die Erzeugung von Wasserzeichenmarken bei der Papierherstellung ist zwar einfach und kostengünstig möglich, allerdings unterliegen die Wasserzeichenmarken herstellungsbedingt einer relativ großen Positionstoleranz, die sich nachteilig auf die Positionsgenauigkeit der weiteren Bearbeitungsschritte auswirkt.

[0004] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem nachfolgende Bearbeitungsschritte mit höherer Genauigkeit durchgeführt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren und die Vorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gemäß der Erfindung umfasst ein gattungsgemäßes Verfahren die Verfahrensschritte:

- a) Erzeugen einer endlosen Papierbahn auf einer Rundsiebmaschine, wobei die Papierbahn in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung erstreckenden Papierbogen unterteilt ist, und Versehen zumindest eines Papierbogens je Siebumfang des Rundsiebs mit zumindest einer Wasserzeichenmarke für die Steuerung weiterer Bearbeitungsschritte, wobei zwischen den Positionen der Wasserzeichenmarken der Papierbogen gewisse Positionsabweichungen bestehen,
- b) Erfassen der Positionen von zwei oder mehr Wasserzeichenmarken auf der endlosen Papierbahn,
- c) Bestimmen von Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Wasserzeichenmarken,
- d) Erzeugen von farbigen Kennzeichnungsmarken an den bestimmten Markenpositionen der Papierbahn, und
- e) Erfassen der Positionen der erzeugten Kennzeichnungsmarken und Durchführen eines weiteren Bearbeitungsschritts unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken.

[0007] Erfindungsgemäß genügt es, einen Papierbogen je Siebumfang des Rundsiebs der Papiermaschine

mit einer Wasserzeichenmarke zu versehen. Es können jedoch selbstverständlich je Siebumfang auch mehrere oder sogar alle Papierbogen mit Wasserzeichenmarken versehen werden.

[0008] Die Kennzeichnungsmarken können in Schritt d) mit einem berührenden Verfahren erzeugt werden. In einer vorteilhaften Erfindungsvariante werden die Kennzeichnungsmarken in Schritt d) allerdings mit einem berührungslosen Verfahren erzeugt. Insbesondere hat es sich bewährt, die Kennzeichnungsmarken in Schritt d) im Inkjet-Verfahren aufzubringen, wobei aufgrund der endlichen Flugzeit der Tintentröpfchen vom Druckkopf zur Papierbahn mit Vorteil eine Tintenflugzeitkompensation durchgeführt wird.

[0009] Ein besonderer Vorteil von mittels Inkjet-Verfahren aufgetragenen Kennzeichnungsmarken besteht darin, dass keine Absaugung für Rauch oder anfallende Schnipsel, wie es bei einer lasergeschnittenen Marke nötig wäre, erforderlich ist. Darüber hinaus sind Inkjet-Druker sehr kompakte Geräte, die sich leicht in bestehende Anlagen integrieren lassen. Allgemein kann eine farbige Kennzeichnungsmarke, anders als bei Verwendung eines Lochs als Steuermarke, nach dem Querschneiden des Stapels der einzelnen Papierbogen nicht behindern oder zu einem Verhaken der Löcher führen.

[0010] Bei einem weiteren vorteilhaften berührungslosen Verfahren werden die Kennzeichnungsmarken in Schritt d) durch Laserkennzeichnung erzeugt. Dazu können in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bereits in Schritt a) lasersensitive Merkmalsstoffe in das Papier eingebracht werden. Alternativ oder zusätzlich können auch nach der Papierherstellung lasersensitive Merkmalsstoffe auf die Papierbahn aufgebracht werden. Als lasersensitive Merkmalsstoffe kommen dabei eine Vielzahl dem Fachmann an sich bekannte Stoffe, wie etwa TiO_2 , Rußpartikel oder Infrarotabsorber, in Betracht. Durch Laserbeaufschlagung werden die lasersensitiven Merkmalsstoffe lokal modifiziert, beispielsweise gefärbt und vorzugsweise geschwärzt, und bilden dadurch eine maschinell erfassbare Kennzeichnungsmarke.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung werden in Schritt d) durch Laserkennzeichnung gleichzeitig auf der Vorderseite und Rückseite der Papierbahn Kennzeichnungsmarken erzeugt.

[0012] Bei einer anderen ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante werden die Kennzeichnungsmarken in Schritt d) mit einem beliebigen Druckverfahren, insbesondere im rotativen Flexodruck, rotativen Offsetdruck, rotativen Siebdruck oder Tiefdruck erzeugt.

[0013] In allen Varianten werden in Schritt d) mit Vorteil dunkle oder sogar schwarze Kennzeichnungsmarken erzeugt, die von Sensoren besonders einfach und sicher erkannt werden können. Die farbigen Kennzeichnungsmarken können auch mit Farbstoffen erzeugt sein, die im sichtbaren Spektralbereich nicht oder erst nach Anregung sichtbar sind, wie etwa IR- oder UV-Farbstoffe oder auch lumineszierende Farbstoffe.

[0014] In einer bevorzugten Erfindungsvariante werden in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt die Positionen der erzeugten Kennzeichnungsmarken erfasst und die Papierbahn wird unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken mit zu-

mindest einem Sicherheitsmerkmal in jedem der Papierbögen versehen.

[0015] Insbesondere wird in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt

e1) aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken die aktuelle Länge eines Papierbogens bestimmt, und wird

e2) eine Folie mit auf die Papierbahn aufzubringen- den Sicherheitsmerkmalen entsprechend der aktuellen Bogenlänge gedehnt und auf die Papierbahn aufgebracht.

[0016] Alternativ oder zusätzlich wird mit Vorteil wird in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt

f1) aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken die aktuelle Länge eines Papierbogens bestimmt und mit einer vorgegebenen Solllänge verglichen, und wird

f2) die Position von mittels eines berührungslosen Verfahrens auf der Papierbahn zu erzeugenden Sicherheitsmerkmalen auf Grundlage der Abweichung der aktuellen Bogenlänge von der Solllänge korrigiert.

[0017] Der weitere Bearbeitungsschritt kann nicht nur im Versehen der Papierbogen mit Sicherheitsmerkmalen unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken bestehen. Es liegt beispielsweise auch im Rahmen der Erfindung, wenn die Positionen der Kennzeichnungsmarken Grundlage für die Erzeugung weiterer Positionsmarken mit noch geringeren Positionsabweichungen bilden. In einer solchen Erfindungsvariante werden mit Vorteil in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt

g1) der Positionen von zwei oder mehr Kennzeichnungsmarken auf der endlosen Papierbahn erfasst, g2) werden Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Kennzeichnungsmarken bestimmt, g3) werden weitere Positionsmarken an den bestimmten Markenpositionen der Papierbahn erzeugt, und

g4) werden die Positionen der erzeugten Positionsmarken erfasst und es wird noch ein weiterer Bearbeitungsschritt unter Verwendung der erfassten Positionen der Positionsmarken durchgeführt.

[0018] Bei dieser Erfindungsvariante können mit besonderem Vorteil die weiteren Positionsmarken zusammen mit weiteren Sicherheitsmerkmalen mit demselben

Werkzeug erzeugt werden. Die Positionsmarken und die Sicherheitsmerkmale weisen dann einen festen Bezug auf und Folgeapplikationen können genauer justiert werden. Auch können Positionsabweichungen im Werkzeug durch eine nachfolgende flexible Applikation ausgeglichen werden. Diese Vorteile sind weiter unten am Beispiel des gleichzeitigen Aufdrucken von Kennzeichnungsmarken und eines Druckmerkmals illustriert.

[0019] Der noch weitere Bearbeitungsschritt kann dann beispielsweise in der Erfassung der Positionen der Positionsmarken zur Bestimmung der aktuellen Länge des Papierbogens und dem Aufbringen einer Folie entsprechend dem oben genannten Schritt e2) oder der Korrektur der Position von berührungslos erzeugten Sicherheitsmerkmalen entsprechend dem oben genannten Schritt f2) bestehen.

[0020] Die Positionsmarken können wie die Kennzeichnungsmarken farbig, insbesondere schwarz erzeugt werden, wobei vorzugsweise berührungslose Verfahren oder Druckverfahren zum Einsatz kommen. Die Positionsmarken können jedoch auch durch Lochmarken gebildet werden und in diesem Fall beispielsweise durch eine rotative Stanze oder durch einen Laserschneider erzeugt werden.

[0021] Die Erfindung enthält auch eine Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, mit

- einer Rundsiebmaschine zum Erzeugen einer endlosen Papierbahn, wobei die Papierbahn in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung erstreckenden Papierbogen unterteilt ist, und Mitteln zum Versehen zumindest eines Papierbogens je Siebumfang des Rundsiebs mit zumindest einer Wasserzeichenmarke für die Steuerung weiterer Bearbeitungsschritte, wobei zwischen den Positionen der Wasserzeichenmarken der Papierbogen gewisse Positionsabweichungen bestehen,
- einer Transporteinrichtung zum Transport der endlosen Papierbahn,
- einer ersten Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Positionen von zwei oder mehr Wasserzeichenmarken auf der endlosen Papierbahn,
- einer Auswerteinrichtung zum Bestimmen der Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Wasserzeichenmarken,
- einer Kennzeichnungseinrichtung zum Erzeugen der farbigen Kennzeichnungsmarken an den bestimmten Markenpositionen der Papierbahn,
- einer zweiten Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Positionen von erzeugten Kennzeichnungsmarken und
- eine Bearbeitungseinrichtung zum Durchführen eines weiteren Bearbeitungsschritts unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken.

[0022] Bevorzugt umfasst die Kennzeichnungseinrich-

tung einen Inkjet-Drucker oder einen Laserschreiber. Als Laserquelle kommt dabei mit Vorteil ein Infrarotlaser im Wellenlängenbereich von $0,8\ \mu\text{m}$ bis $3\ \mu\text{m}$, insbesondere ein Nd:YAG-Laser oder ein Nd:YVO₄-Laser, oder auch ein CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von $10,6\ \mu\text{m}$ zum Einsatz.

[0023] Die Bearbeitungseinrichtung umfasst mit Vorteil eine Vorrichtung zum Dehnen und Aufbringen einer Folie auf die Papierbahn und/oder eine Vorrichtung zum berührungslosen Aufbringen eines Sicherheitsmerkmals.

[0024] Grundsätzlich ist es stets möglich, die Position eines Sicherheitsmerkmals einer Applikation in jedem Nutzen online zu vermessen, beispielsweise durch ein Kamerasystem, und eine Folgeapplikation mit flexiblem Werkzeug auf die gemessene Position zu steuern.

[0025] Im dem Fall, dass zunächst Inkjet-Marken und nachfolgend Lasermarken oder gestanzte Marken erzeugt werden, kann vorgesehen sein, dass die Inkjet-Marken durch die Lasermarken oder die gestanzten Marke ausgeschnitten werden. Auf diese Weise wird die Anzahl der auf den Bögen vorhandenen Marken, die Folgeapplikationen stören könnten, reduziert.

[0026] Die beschriebenen Vorteile können auch bei Hybridgestaltungen verwirklicht werden, bei denen die Inkjet-Marken auch erst nach einer Folienkaschierung aufgedruckt werden können.

[0027] 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. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele sind nicht auf die Verwendung in der konkret beschriebenen Form beschränkt, sondern können auch untereinander kombiniert werden.

[0028] Es zeigen:

Fig. 1 eine endlose Papierbahn, die in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung erstreckenden Papierbogen unterteilt ist,

Fig. 2 einen einzelnen Papierbogen der Papierbahn der Fig. 1 mit zwei in getrennten Applikationsschritten aufgebrauchten Sicherheitselementen,

Fig. 3 ein Papierbogen wie in Fig. 2, bei dem die aktuelle Bogenlänge von der Soll-Bogenlänge abweicht, und

Fig. 4 ein Papierbogen wie in Fig. 2 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die aktuelle Bogenlänge von der Soll-Bogenlänge abweicht und die Laserlöcher an korrigierten Positionen erzeugt sind.

[0029] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer endlosen Papierbahn für die Herstellung von Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine endlose Papierbahn 10,

die in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung 18 erstreckenden Papierbogen 12_{n-1} , 12_n , 12_{n+1} unterteilt ist. Die Begrenzungslinien 14 der einzelnen Papierbogen 12 sind gedachte Linien, die in Fig. 1 zur Veranschaulichung eingezeichnet sind, auf der Papierbahn jedoch nicht als sichtbare Markierungslinien vorliegen.

[0030] Bei der Erzeugung der Papierbahn 10 wurde in jedem Papierbogen 12 zumindest eine Wasserzeichenmarke 20 für die Steuerung weiterer Bearbeitungsschritte eingebracht. Das Einbringen solcher Wasserzeichenmarken 20 ist bei der Papierherstellung sehr einfach und kostengünstig möglich. Allerdings unterliegen die Wasserzeichenmarken 20 herstellungsbedingt einer relativ großen Positionstoleranz, so dass zwischen den Positionen der Wasserzeichenmarken 20 gleicher Papierbogen 12 gewisse Positionsabweichungen bestehen.

[0031] Zur Veranschaulichung sind in Fig. 1 die Wasserzeichenmarken 20 mit ihrem Abstand x_k von der Begrenzungslinie 14 des zugehörigen Papierbogens 12_k für $k = n, n+1$ schematisch eingezeichnet. Die angesprochene Positionstoleranz der Wasserzeichenmarken 20 bedeutet dann, dass die Abstandswerte x_{n-1} , x_n , x_{n+1} , etc. eine relativ große Schwankung aufweisen.

[0032] Um die Genauigkeit nachfolgender Applikationsschritte gegenüber der Verwendung der Wasserzeichenmarken 20 als Steuermarken zu verbessern, werden die Positionen von zwei oder mehr Wasserzeichenmarken 20 auf der endlosen Papierbahn 10 erfasst, und es werden Markenpositionen berechnet, die geringere Positionsabweichungen aufweisen als die Wasserzeichenmarken 20.

[0033] Eine solche Bestimmung von Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen kann beispielsweise durch Mittelwertbildung der erfassten Positionen erfolgen. Da Banknotenpapier in der Regel in Rundsiebtechnik herstellt wird, wiederholt sich die Position einer Wasserzeichenmarke 20 annähernd mit jedem Siebumfang. Daher wird für die Bestimmung genauerer Markenpositionen vorteilhaft über ein Vielfaches der Wasserzeichenmarken 20 pro Siebumfang gemittelt. Im Ausführungsbeispiel kommen etwa m Wasserzeichenmarken 20 auf einen Siebumfang und es wird über drei Siebumfänge gemittelt. Für die Mittelwertbildung wird vorteilhaft ein Schieberegister eingesetzt, bei dem die Position einer neu erfassten Wasserzeichenmarke x_n jeweils die älteste erfasste Position x_{n-3m} ersetzt. Durch

$$y_n = \sum_{i=0}^{3m-1} \frac{x_{n-i}}{3m}$$

sind dann Markenpositionen y_n mit geringeren Positionsabweichungen als den Positionsabweichungen der Wasserzeichenmarken 20 gegeben, da sich deren zufällige Positionsschwankungen bei der Berechnung herausmit-

tein.

[0034] An den so berechneten Markenpositionen y_n werden nun mit einem berührungslosen Verfahren farbige Kennzeichnungsmarken 22 erzeugt, die als Steuermarken für die weiteren Applikationsschritte verwendet werden und die aufgrund ihrer geringeren Positionsabweichungen die Positionsgenauigkeit der nachfolgenden Applikationsschritte verbessern.

[0035] Für das Erzeugen solcher farbiger Kennzeichnungsmarken 22 hat sich besonders das Inkjet-Verfahren bewährt. Eine mittels Inkjet-Drucker aufgebrachte, in der Regel schwarze Kennzeichnungsmarke 22 kann sehr gut von einem Sensor maschinell erfasst werden. Darüber weisen Inkjet-Drucker eine sehr kompakte Bauart auf und lassen sich daher gut in bestehende Anlagen integrieren. Beim Aufbringen der Kennzeichnungsmarken 22 mittels Inkjet-Verfahren ist auch keine Absaugung für Rauch oder anfallende Schnipsel erforderlich. Zudem kann eine aufgebrachte farbige Kennzeichnungsmarke, anders als eine durchgehende Öffnung, nach dem Querschneiden das Stapeln der Papierbogen 12 nicht behindern oder zu einem Verhaken der durchgehenden Öffnungen führen.

[0036] Da der Druckkopf eines Inkjet-Druckers einen gewissen Abstand zur Papierbahn 10 aufweist, wird aufgrund der schnellen Bewegung der Papierbahn 10 die Flugzeit der Tintentröpfchen in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit beim Aufdrucken berücksichtigt.

[0037] In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die farbigen Kennzeichnungsmarken 22 durch eine Lasermarkierung gebildet. Dazu können beispielsweise bereits bei der Papierherstellung lasersensitive Merkmalsstoffe in das Papier eingebracht werden, oder es können lasersensitive Merkmalsstoffe nach der Papierherstellung auf die Papierbahn aufgebracht werden. Als lasersensitive Merkmalsstoffe kommen beispielsweise TiO_2 , Rußpartikel oder Infrarotabsorber in Betracht. Durch die Laserbeaufschlagung werden die lasersensitiven Merkmalsstoffe lokal verändert, etwa gefärbt oder geschwärzt.

[0038] Ein besonderer Vorteil dieser Erfindungsvariante besteht darin, dass die Laserstrahlung durch die Papierbahn hindurchgreifen kann, so dass in einem Arbeitsgang gleichzeitig auf Vorder- und Rückseite der Papierbahn Kennzeichnungsmarken erzeugt werden können. Die Kennzeichnungsmarken auf Vorder- und Rückseite sind perfekt zueinander gepassert und erlauben so eine hochgenaue Ausrichtung nachfolgender Bearbeitungsschritte, sowohl auf die Marken der Vorderseite als auch auf die Marken der Rückseite.

[0039] Neben den genannten berührungslosen Verfahren zum Aufbringen der Kennzeichnungsmarken 22 kommen grundsätzlich auch andere Druckverfahren, wie rotativer Flexodruck, rotativer Offsetdruck oder rotativer Siebdruck, in Betracht.

[0040] In einer vorteilhaften Erfindungsvariante erfolgt das Aufdrucken der Kennzeichnungsmarken 22 in einem Arbeitsgang mit dem Aufdrucken eines Druckmerkmals.

In diesem Fall können die Kennzeichnungsmarken 22 in das Druckwerkzeug integriert sein, so dass sie perfekt zum Druckbild des Druckmerkmals gepassert sind. Beispielsweise kann eine Kennzeichnungsmarke beim Rotationssiebdruck im Drucksieb integriert sein. Die auf die beim Druckschritt erzeugte Kennzeichnungsmarke gesteuerten Folgeapplikationen weisen dann eine sehr gute Passerung zu den Druckbildern des Druckschritts auf.

[0041] Allgemein werden bei nachfolgenden Applikationen mit Vorteil die Positionen der erzeugten Kennzeichnungsmarken 22 erfasst und die Papierbahn 10 wird unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken in jedem der Paperbögen mit zumindest einem Sicherheitsmerkmal versehen.

[0042] Bei der Steuerung der Applikationsmaschinen ist zwischen Maschinen mit starren Werkzeugen, wie etwa beim Siebdruck oder einer rotativen Stanze, und Maschinen mit flexiblen Werkzeugen, wie etwa einer Laserschneideanlage, zu unterscheiden, da sich jeweils unterschiedliche Folgen bei einer Abweichung der aktuelle Bogenlänge eines Papierbogens von seiner Soll-Bogenlänge ergeben. Diese Unterschiede und ihre Behandlung im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden nunmehr mit Bezug auf die Figuren 2 bis 4 erläutert.

[0043] Fig. 2 zeigt zunächst einen einzelnen Papierbogen 12 der Papierbahn 10 mit Wasserzeichenmarke 20 und Kennzeichnungsmarke 22. Jeder Papierbogen 12 trägt eine Mehrzahl von Einzelnutzen 16, die im Ausführungsbeispiel den späteren geschnittenen Banknoten entsprechen. Die Solllänge eines einzelnen Papierbogens 12 ist mit L_s bezeichnet.

[0044] Die Einzelnutzen 16 werden nach der Papierherstellung bei der weiteren Bearbeitung der Papierbahn 10 in zwei getrennten Applikationsschritten mit zwei Sicherheitsmerkmalen 30, 32 versehen, die im Sollbild aufeinander ausgerichtet sind und einander zu einem Gesamtmerkmal 34 ergänzen. Dies ist in Fig. 2 durch die Ergänzung der beiden Halbkreisscheiben 30, 32 zu einer Kreisscheibe 34 schematisch dargestellt.

[0045] Bei dem ersten Sicherheitsmerkmal 30 handelt es sich um ein mit einem starren Werkzeug aufgebrachten Sicherheitsmerkmal, im Ausführungsbeispiel um ein auf einem endlosen Folienstreifen vorliegendes Folienmerkmal 30, das zusammen mit dem Folienstreifen auf den Papierbogen 12 aufgebracht wird. Das zweite Sicherheitsmerkmal 32 stellt ein mit einem flexiblen Werkzeug erzeugtes Sicherheitsmerkmal dar, das im Ausführungsbeispiel durch ein mittels Laserstrahlung geschnittenes, durchgehendes Loch 32 in dem Papierbogen 12 gebildet ist. Weisen die Folienmerkmale 30 und die Laserlöcher 32 ihre in Fig. 2 gezeigten Sollpositionen auf, so ergänzen sie sich ohne Versatz zu dem Gesamtmerkmal 34, wie etwa den in Fig. 2 beispielhaft gezeigten Kreisscheiben.

[0046] Weicht dagegen die aktuelle Bogenlänge L_1 eines Papierbogens 12 von seiner Soll-Bogenlänge L_s ab, wie in Fig. 3 illustriert, so laufen die Werkzeuge bei Maschinen mit starren Werkzeugen mit einer veränderten

Umfangsgeschwindigkeit. Da ein aufzubringender Folienstreifen nur gedehnt, nicht aber geschumpft werden kann, wird der Rapport der Merkmale auf dem Folienstreifen etwas kürzer als die Soll-Bogenlänge L_s gewählt und der Folienstreifen wird beim Aufbringen auf die Papierbahn auf die jeweils vorliegende aktuelle Bogenlänge L_1 des Papierbogens 12 gedehnt. Als Folge der Dehnung weicht jedoch die absolute Position der Folienmerkmale 30, bezogen auf die Kennzeichnungsmarke 22, und damit auch die Positionen der Folienmerkmale 30 innerhalb der Einzelnutzen 16 von den gewünschten Sollpositionen ab, wie in Fig. 3 durch den Versatz der linken Halbkreisscheiben illustriert.

[0047] Bei Maschinen mit flexiblen Werkzeugen, wie etwa der genannten Laserschneideanlage, besteht keine automatische Wechselwirkung zwischen der aktuellen Bogenlänge L_1 und der Position der erzeugten Laserlöcher 32. Dadurch entspricht auch bei von der Solllänge abweichenden Bogenlängen L_1 die absolute Position der Laserlöcher 32 innerhalb der Einzelnutzen 16 im Wesentlichen ihrer Position bei der Solllänge L_s , wie in Fig. 3 durch den fehlenden Versatz der rechten Halbkreisscheiben illustriert.

[0048] Da die Positionen der Folienmerkmale 30 und der Laserlöcher 32 somit unterschiedlich auf eine veränderte aktuelle Bogenlänge L_1 reagieren, kann es zu Abweichungen bei der relativen Positionierung der beiden Merkmale kommen. Wie in Fig. 3 zu erkennen, ergänzen sich die beiden Sicherheitsmerkmale 30, 32 dann nicht mehr in der gewünschten Weise zu dem Gesamtmerkmal 34, wie insbesondere in der untersten Nutzenzeile mit dem größten Abstand zur Kennzeichnungsmarke 22 zu erkennen, wo die relativen Abweichung der beiden Sicherheitsmerkmale 30, 32 am größten sind.

[0049] In Fällen, in denen eine gute Passerung der beiden Sicherheitsmerkmale 30, 32 zueinander wichtiger ist als die Position des Gesamtmerkmals 34 innerhalb des Einzelnutzens 16, wird erfindungsgemäß die Position der mit flexiblen Werkzeugen erzeugten Sicherheitsmerkmale 32 an die Position der mit starren Werkzeugen erzeugten Sicherheitsmerkmale 30 angepasst.

[0050] Im Ausführungsbeispiel werden zur Aufbringung der Folienmerkmale 30 die Positionen der Kennzeichnungsmarken 22 erfasst und aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken 22 die aktuelle Länge L_1 eines Papierbogens 12 berechnet. Dann wird ein Folienstreifen mit den auf die Papierbahn 10 aufzubringenden Folienmerkmalen 30 entsprechend der aktuellen Bogenlänge L_1 gedehnt und auf die Papierbahn 10 aufgebracht.

[0051] Zur Erzeugung der Laserlöcher 32 werden ebenfalls die Positionen der Kennzeichnungsmarken 22 erfasst und aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken 22 die aktuelle Länge L_1 des Papierbogens 12 berechnet. Die aktuelle Länge L_1 des Papierbogens wird mit der vorgegebenen Solllänge L_s verglichen und die Position der Laserlöcher 32 wird auf Grundlage der Abweichung der aktuellen Bogenlänge L_1 von der Soll-

länge L_s korrigiert. Die Laserlöcher 32 werden dann an den korrigierten Positionen und nicht an den auf Grundlage der Sollbogenlänge L_s vorgegebenen Positionen erzeugt. Wurde zuvor mit einem starren Werkzeug gearbeitet, können mit einem flexiblen Werkzeug auch eventuelle im starren Werkzeug vorhandene Positionsabweichungen ausgeglichen werden.

[0052] Auf diese Weise ergibt sich eine sehr gute Passerung der beiden Sicherheitsmerkmale 30, 32 zueinander, auch wenn die Position des Gesamtmerkmals 34 innerhalb der Einzelnutzen 16 variiert, wie in Fig. 4 illustriert. Der visuelle Eindruck der Gesamtmerkmale 34 ist bei der erfindungsgemäßen Gestaltung der Fig. 4 dem visuellen Eindruck ohne Korrektur der Laserlöcher 32 nach Fig. 3 deutlich überlegen.

[0053] Die Positionen der Laserlöcher 32 können dabei besonders gut korrigiert werden, wenn die prozentuale Abweichung der Bogenlänge als Berechnungsgrundlage verwendet wird. Der korrigierte Abstand d_1 zweier Laserlöcher 32 ist dann

$$d_1 = d_s * L_1 / L_s,$$

wobei d_s den Sollabstand zweier Laserlöcher 32 bezeichnet. Entsprechend beträgt der Abstand a_1 der Kennzeichnungsmarke 22 zum ersten Laserloch $a_1 = a_s * L_1 / L_s$, mit dem Sollabstand a_s zwischen Kennzeichnungsmarke und erstem Laserloch, und beträgt der Abstand z_1 des letzten Laserlochs zur Kennzeichnungsmarke 22 des nachfolgenden Papierbogens $z_1 = z_s * L_1 / L_s$, mit dem Sollabstand z_s zwischen dem letzten Laserloch und der nächsten Kennzeichnungsmarke.

Bezugszeichenliste

[0054]

10	Papierbahn
12	Papierbogen
14	Begrenzungslinien
16	Einzelnutzen
18	Längsrichtung
20	Wasserzeichenmarke
22	Kennzeichnungsmarken
30, 32	Sicherheitsmerkmale
34	Gesamtmerkmal
112	optisch variable Farbpigmente

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer endlosen Papierbahn (10) für die Herstellung von Sicherheits- und Wertdokumenten, mit den Verfahrensschritten:

a) Erzeugen einer endlosen Papierbahn (10) auf

- einer Rundsiebmaschine, wobei die Papierbahn (10) in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung erstreckenden Papierbogen (12) unterteilt ist, und Versehen zumindest eines Papierbogens (12) je Siebumfang des Rundsiebs mit zumindest einer Wasserzeichenmarke (20) für die Steuerung weiterer Bearbeitungsschritte, wobei zwischen den Positionen der Wasserzeichenmarken (20) der Papierbogen (12) gewisse Positionsabweichungen bestehen,
- b) Erfassen der Positionen von zwei oder mehr Wasserzeichenmarken (20) auf der endlosen Papierbahn (10),
- c) Bestimmen von Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Wasserzeichenmarken (20),
- d) Erzeugen von Kennzeichnungsmarken (22) an den bestimmten Markenpositionen der Papierbahn (10), und
- e) Erfassen der Positionen der erzeugten Kennzeichnungsmarken (22) und Durchführen eines weiteren Bearbeitungsschritts unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken (22),
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsmarken (22) farbige Kennzeichnungsmarken sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsmarken (22) in Schritt d) mit einem berührungslosen Verfahren erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsmarken (22) in Schritt d) im Inkjet-Verfahren erzeugt werden, vorzugsweise dass dabei eine Tintenflugzeitkompensation durchgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsmarken (22) in Schritt d) durch Laserkennzeichnung erzeugt werden, wobei vorzugsweise in Schritt a) lasersensitive Merkmalsstoffe in das Papier eingebracht werden oder nach der Papierherstellung lasersensitive Merkmalsstoffe auf die Papierbahn (10) aufgebracht werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt d) durch Laserkennzeichnung gleichzeitig auf der Vorderseite und Rückseite der Papierbahn (10) Kennzeichnungsmarken (22) erzeugt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungsmarken (22) in Schritt d) mit einem Druckverfahren, insbesondere im rotativen Flexodruck, rotativen Offsetdruck oder rotativen Siebdruck, erzeugt werden.
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt d) dunkle, insbesondere schwarze Kennzeichnungsmarken (22) erzeugt werden.
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt die Positionen der erzeugten Kennzeichnungsmarken (22) erfasst werden und die Papierbahn (10) unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken (22) mit zumindest einem Sicherheitsmerkmal (30, 32) in jedem der Papierbogen (12) versehen wird.
9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt
- e1) aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken (22) die aktuelle Länge eines Papierbogens (12) bestimmt wird, und
- e2) eine Folie mit auf die Papierbahn (10) aufzubringenden Sicherheitsmerkmalen (30, 32) entsprechend der aktuellen Bogenlänge gedehnt und auf die Papierbahn aufgebracht wird.
10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt
- f1) aus den erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken (22) die aktuelle Länge eines Papierbogens (12) bestimmt und mit einer vorgegebenen Solllänge verglichen wird, und
- f2) die Position von mittels eines berührungslosen Verfahrens auf der Papierbahn (10) zu erzeugenden Sicherheitsmerkmalen (30, 32) auf Grundlage der Abweichung der aktuellen Bogenlänge von der Solllänge korrigiert wird.
11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt e) in einem weiteren Bearbeitungsschritt
- g1) die Positionen von zwei oder mehr Kennzeichnungsmarken (22) auf der endlosen Papierbahn (10) erfasst werden,
- g2) Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Kennzeichnungsmarken (22) bestimmt werden,
- g3) weitere Positionsmarken an den bestimm-

ten Markenpositionen der Papierbahn (10) erzeugt werden, und
 g4) die Positionen der erzeugten Positionsmarken erfasst werden und noch ein weiterer Bearbeitungsschritt unter Verwendung der erfassten Positionen der Positionsmarken durchgeführt wird.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer Rundsiebmaschine zum Erzeugen einer endlosen Papierbahn (10), wobei die Papierbahn (10) in eine Mehrzahl gleicher, sich quer zu der endlosen Längsrichtung erstreckenden Papierbogen (12) unterteilt ist, und Mitteln zum Versehen zumindest eines Papierbogens (12) je Siebumfang des Rundsiebs mit zumindest einer Wasserzeichenmarke (20) für die Steuerung weiterer Bearbeitungsschritte, wobei zwischen den Positionen der Wasserzeichenmarken (20) der Papierbogen (12) gewisse Positionsabweichungen bestehen,

- einer Transporteinrichtung zum Transport der endlosen Papierbahn (10),
- einer ersten Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Positionen von zwei oder mehr Wasserzeichenmarken auf der endlosen Papierbahn (10),
- einer Auswerteinrichtung zum Bestimmen der Markenpositionen mit geringeren Positionsabweichungen als die Positionsabweichungen der erfassten Wasserzeichenmarken (20),
- einer Kennzeichnungseinrichtung zum Erzeugen der Kennzeichnungsmarken (22) an den bestimmten Markenpositionen der Papierbahn (10),
- einer zweiten Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Positionen von erzeugten Kennzeichnungsmarken (22) und
- einer Bearbeitungseinrichtung zum Durchführen eines weiteren Bearbeitungsschritts unter Verwendung der erfassten Positionen der Kennzeichnungsmarken (22),

dadurch gekennzeichnet, dass die Kennzeichnungsmarken (22) farbige Kennzeichnungsmarken sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennzeichnungseinrichtung einen Inkjet-Drucker oder einen Laserschreiber umfasst.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungseinrichtung eine Vorrichtung zum Dehnen und Aufbringen einer Folie auf die Papierbahn (10) umfasst.

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungseinrichtung eine Vorrichtung zum berührungslosen Aufbringen eines Sicherheitsmerkmals (30, 32) umfasst.

Claims

1. A method for manufacturing an endless paper web (10) for manufacturing security and value documents, having the method steps:
- a) producing an endless paper web (10) on a cylinder mold machine, the paper web (10) being divided into a plurality of identical paper sheets (12) that extend transverse to the endless longitudinal direction, and providing at least one paper sheet (12) per mold circumference of the cylinder mold with at least one watermark mark (20) for controlling further processing steps, certain positional deviations existing between the positions of the watermark marks (20) of the paper sheets (12),
 - b) detecting the positions of two or more watermark marks (20) on the endless paper web (10),
 - c) determining mark positions having smaller positional deviations than the positional deviations of the detected watermark marks (20),
 - d) producing identifier marks (22) at the determined mark positions in the paper web (10), and
 - e) detecting the positions of the produced identifier marks (22) and carrying out a further processing step using the detected positions of the identifier marks (22),
- characterized in that** the identifier marks (22) are colored identifier marks.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the identifier marks (22) in step d) are produced with a contactless method.
3. The method according to claim 2, **characterized in that** the identifier marks (22) in step d) are produced in the inkjet method, preferably **in that**, in said inkjet method, an ink flight time compensation is carried out.
4. The method according to claim 2, **characterized in that** the identifier marks (22) in step d) are produced by laser marking, with laser-sensitive feature substances preferably being introduced into the paper in step a), or laser-sensitive feature substances being applied to the paper web (10) after paper manufacture.
5. The method according to claim 4, **characterized in**

that, in step d), identifier marks (22) are produced simultaneously on the front and back of the paper web (10) by laser marking.

6. The method according to claim 1, **characterized in that** the identifier marks (22) in step d) are produced with a printing method, especially in rotary flexographic printing, rotary offset printing or rotary screen printing.
7. The method according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that**, in step d), dark, especially black identifier marks (22) are produced.
8. The method according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that**, in step e), in a further processing step, the positions of the produced identifier marks (22) are detected and, using the detected positions of the identifier marks (22), the paper web (10) is provided with at least one security feature (30, 32) in each of the paper sheets (12).
9. The method according to at least one of claims 1 to 8, **characterized in that**, in step e), in a further processing step,
- e1) the current length of a paper sheet (12) is determined from the detected positions of the identifier marks (22), and
- e2) a foil having security features (30, 32) to be applied to the paper web (10) is stretched according to the current sheet length and applied to the paper web.
10. The method according to at least one of claims 1 to 9, **characterized in that** step e), in a further processing step,
- f1) the current length of a paper sheet (12) is determined from the detected positions of the identifier marks (22) and is compared with a specified nominal length, and
- f2) the position of security features (30, 32) to be produced on the paper web (10) by means of a contactless method is corrected based on the deviation of the current sheet length from the nominal length.
11. The method according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that**, in step e), in a further processing step,
- g1) the positions of two or more identifier marks (22) on the endless paper web (10) are detected,
- g2) mark positions mit smaller positional deviations than the positional deviations of the detected identifier marks (22) are determined,
- g3) further position marks are produced at the

determined mark positions of the paper web (10), and

g4) the positions of the produced position marks are detected and yet a further processing step is carried out using the detected positions of the position marks.

12. A device for carrying out the method according to one of claims 1 to 11, having

- a cylinder mold machine for producing an endless paper web (10), the paper web (10) being divided into a plurality of identical paper sheets (12) that extend transverse to the endless longitudinal direction, and means for providing at least one paper sheet (12) per mold circumference of the cylinder mold with at least one watermark mark (20) for controlling further processing steps, certain positional deviations existing between the positions of the watermark marks (20) of the paper sheets (12),
- a transport device for transporting the endless paper web (10),
- a first detection device for detecting the positions of two or more watermark marks on the endless paper web (10),
- an analysis device for determining the mark positions having smaller positional deviations than the positional deviations of the detected watermark marks (20),
- a marking device for producing the identifier marks (22) at the determined mark positions in the paper web (10),
- a second detection device for detecting the positions of produced identifier marks (22) and
- a processing device for carrying out a further processing step using the detected positions of the identifier marks (22),

characterized in that the identifier marks (22) are colored identifier marks.

13. The device according to claim 12, **characterized in that** the marking device comprises an inkjet printer or a laser writer.
14. The device according to claim 12 or 13, **characterized in that** the processing device comprises a device for stretching and applying a foil to the paper web (10).
15. The device according to at least one of claims 12 to 14, **characterized in that** the processing device comprises a device for contactlessly applying a security feature (30, 32).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une feuille continue de papier (10) pour la fabrication de documents de sécurité et de valeurs, comportant les étapes :
- a) production d'une feuille continue (10) sur une machine à forme ronde, la feuille continue (10) étant subdivisée en un grand nombre de feuilles de papier identiques (12), s'étendant transversalement par rapport à la direction longitudinale continue, et réalisation, dans au moins une feuille de papier (12), et par tour de la forme ronde, d'au moins une marque de filigrane (20) pour la commande d'étapes de travail supplémentaires, certains écarts de position existant entre les positions des marques de filigrane (20) des feuilles de papier (12),
- b) enregistrement des positions de deux marques de filigrane (20) ou plus sur la feuille continue (10),
- c) détermination des positions des marques présentant des écarts de position plus faibles que les écarts de position des marques de filigrane (20) enregistrées,
- d) production de marques d'identification (22) au niveau des positions de marques déterminées de la feuille continue (10), et
- e) enregistrement des positions des marques d'identification (22) produites et mise en oeuvre d'une étape de travail supplémentaire par utilisation des positions enregistrées des marques d'identification (22),
- caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) sont des marques d'identification colorées.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) de l'étape d) sont produites par un procédé sans contact.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) de l'étape d) sont produites par un procédé au jet d'encre, de préférence **en ce qu'**on y met en oeuvre une compensation du temps de vol de l'encre.
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) de l'étape d) sont produites par identification laser, où de préférence, dans l'étape a), des substances caractéristiques sensibles au laser sont incorporées dans le papier, ou des matériaux caractéristiques sensibles au laser sont appliqués sur la feuille continue (10) après la fabrication du papier.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, dans l'étape d), des marques d'identification (22) sont produites par identification laser simultanément sur le recto et le verso de la feuille continue (10).
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) de l'étape d) sont produites par un procédé d'impression, de préférence un procédé de flexographie rotative, d'impression offset rotative ou de sérigraphie rotative.
7. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, dans l'étape d), il y a production de marques d'identification (22) foncées, en particulier noires.
8. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, dans l'étape e), dans une étape de travail supplémentaire, les positions des marques d'identification (22) produites sont enregistrées, et la feuille continue (10) est, par utilisation des positions enregistrées des marques d'identification (22), pourvue d'au moins une caractéristique de sécurité (30, 32) dans chacune des feuilles de papier (12).
9. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, dans l'étape e), dans une étape de travail supplémentaire
- e1) à partir des positions enregistrées des marques d'identification (22), on détermine la longueur effective d'une feuille de papier (12), et e2) on allonge, d'une manière correspondant à la longueur effective de la feuille, une feuille mince comportant des caractéristiques de sécurité (30, 32) devant être appliquées sur la feuille continue (10), et on l'applique sur la feuille continue.
10. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, dans l'étape e), dans une étape de travail supplémentaire
- f1) à partir des positions enregistrées des marques d'identification (22), on détermine la longueur effective d'une feuille de papier (12), et on la compare à une longueur de consigne prédéterminée, et
- f2) on corrige la position des caractéristiques de sécurité (30, 32) devant être produites sur la feuille continue (10) à l'aide d'un procédé sans contact, en se fondant sur l'écart entre la longueur effective de la feuille et la longueur de consigne.
11. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, dans l'étape e), dans une étape de travail supplémentaire

- g1) on enregistre la position de deux marques d'identification (22), ou plus, sur la feuille continue (10),
 g2) on détermine les positions des marques présentant des écarts de position plus faibles que les écarts de position des marques d'identification (22) enregistrées, 5
 g3) on produit des marques de position supplémentaires au niveau des positions déterminées des marques de la feuille continue (10), et 10
 g4) on enregistre les positions des marques de position produites, et on met en oeuvre encore une étape de travail supplémentaire en utilisant les positions enregistrées des marques de position. 15
- 12.** Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 11, comportant une machine à forme ronde pour la production d'une feuille continue (10), la feuille continue (10) étant subdivisée en un grand nombre de feuilles de papier (12) identiques, s'étendant transversalement par rapport à la direction longitudinale continue, et des moyens pour réaliser sur au moins une feuille de papier (12), par tour de la forme ronde, au moins une marque de filigrane (20) pour la commande d'étapes de travail supplémentaires, où certains écarts de position existent entre les positions des marques de filigrane (20) des feuilles de papier (12), 20
- un dispositif de transport pour le transport de la feuille continue (10),
 - un premier dispositif d'enregistrement pour enregistrer les positions de deux marques de filigrane, ou plus, sur la feuille continue (10), 35
 - un dispositif d'évaluation pour déterminer les positions des marques ayant un écart de position plus faible que les écarts de position des marques de filigrane (20) enregistrées,
 - un dispositif d'identification pour la production de marques d'identification (22) au niveau des positions déterminées des marques de la feuille continue (10), 40
 - un deuxième dispositif d'enregistrement, pour l'enregistrement des positions des marques d'identification (22) produites, et 45
 - un dispositif de travail, pour la mise en oeuvre d'une étape de travail supplémentaire par utilisation des positions enregistrées des marques d'identification (22), 50
- caractérisé en ce que** les marques d'identification (22) sont des marques d'identification colorées.
- 13.** Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif d'identification comprend une imprimante à j et d'encre ou une imprimante laser. 55
- 14.** Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de travail comprend un dispositif pour l'allongement et l'application d'une feuille mince sur la feuille continue (10).
- 15.** Dispositif selon au moins l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de travail comprend un dispositif pour l'application sans contact d'une caractéristique de sécurité (30, 32).

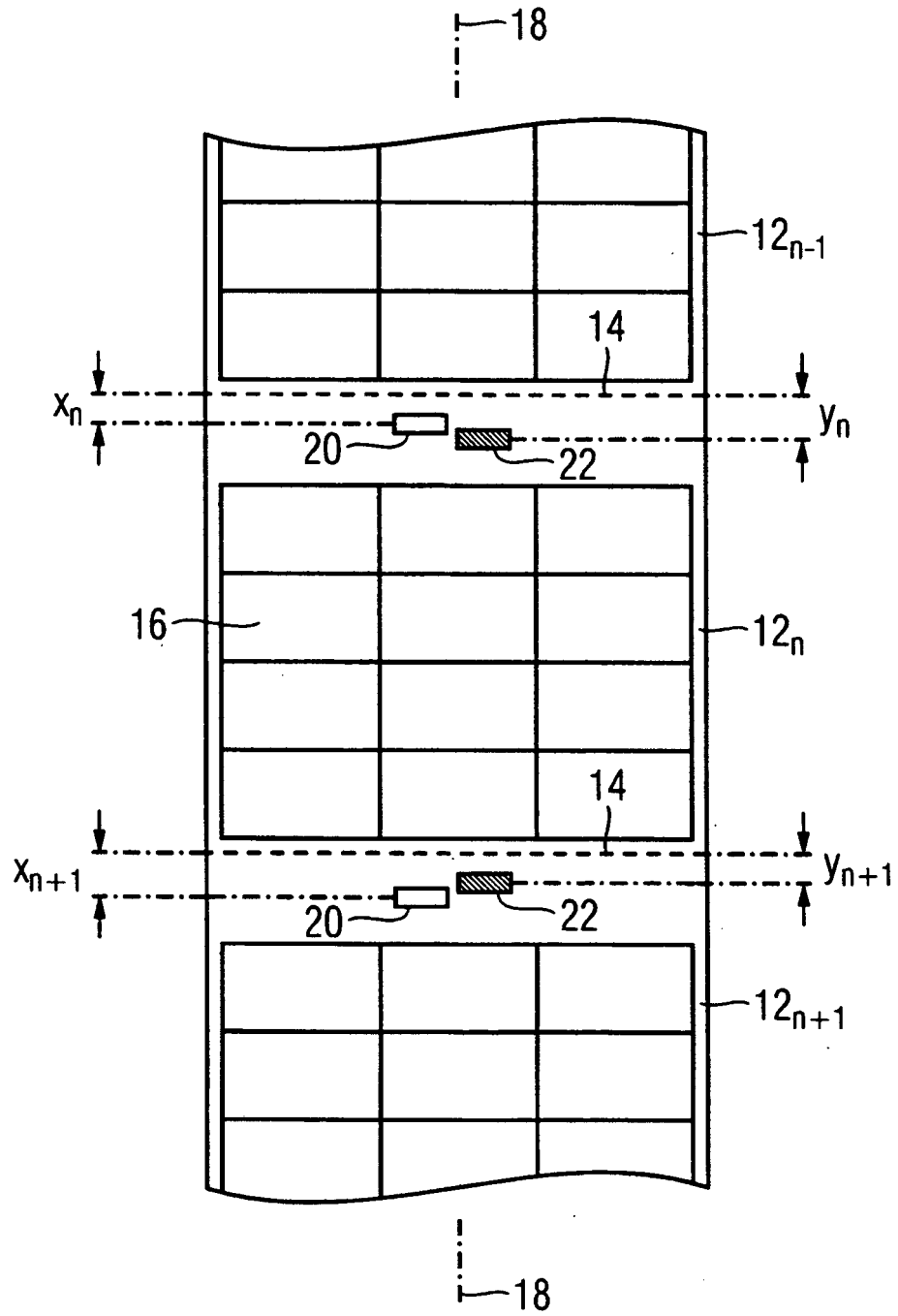


Fig. 1

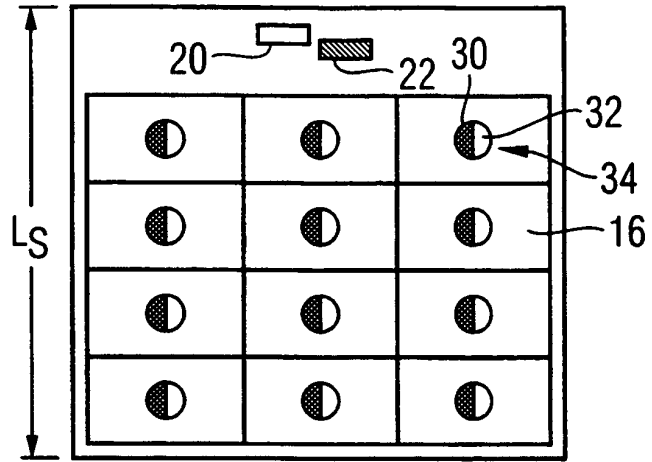


Fig. 2

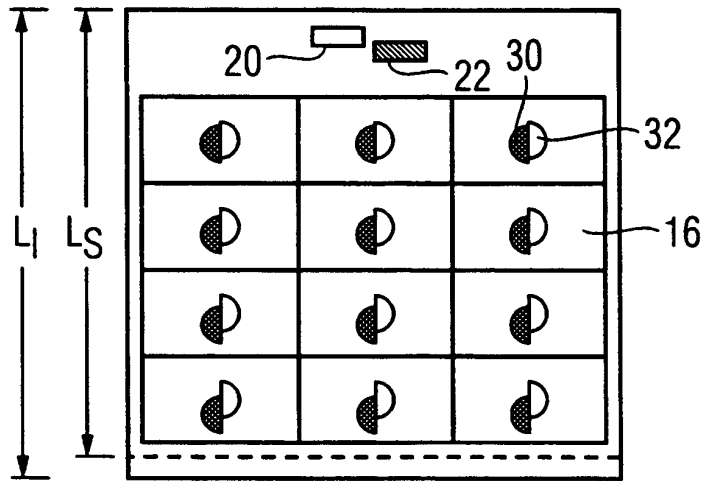


Fig. 3

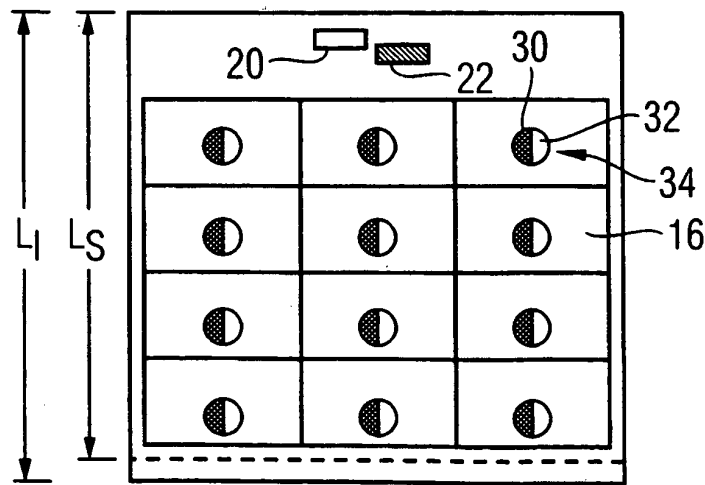


Fig. 4

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

- WO 2008017392 A2 [0002]