



(11)

EP 2 899 315 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.2024 Patentblatt 2024/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 1/44 ^(2006.01) **B42D 25/29** ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **15000245.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21F 1/44; B42D 25/333

(22) Anmeldetag: **27.01.2015**

(54) **Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem papierversteifenden Wasserzeichen, Verfahren zur Herstellung des Entwässerungssiebes und Sicherheitspapier mit einem papierversteifenden Wasserzeichen**

Dewatering fabric for the production of paper with paper-reinforcing watermark, method of manufacturing the fabric and security paper comprising a paper-reinforcing watermark

Toile d'égouttage pour la fabrication de papier avec un filigrane renforçant le papier, procédé de fabrication de la toile et papier de sécurité comportant un filigrane renforçant le papier

(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: **28.01.2014 DE 102014001064**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Fessler, Marion**
81735 München (DE)

- **Gerhardt, Thomas**
81549 München (DE)
- **Hovestadt, Kathrin**
82061 Neuried (DE)
- **Pfeiffer, Matthias**
81675 München (DE)
- **Seidemann, Wolfram**
81827 München (DE)

(74) Vertreter: **Zeuner Summerer Stütz Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft**
Nußbaumstraße 8
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 466 755 WO-A1-2008/071325
WO-A1-2014/095038 DE-A1- 102011 116 605

EP 2 899 315 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 Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem papierverstefenden Wasserzeichen, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Entwässerungssiebs, sowie ein mit einem solchen Entwässerungssieb herstellbares Sicherheitspapier.

[0002] Bei der Papierherstellung auf Rundsiebmaschinen oder Langsiebmaschinen lagert sich Papiermasse kontinuierlich auf einem bewegten Entwässerungssieb an und wird soweit verfestigt, dass sie als feuchte Papierbahn zur Weiterbearbeitung vom Entwässerungssieb abgezogen werden kann. Vor allem Sicherheitspapiere für Banknoten, Ausweisdokumente und dergleichen werden zur Absicherung oft mit Wasserzeichen ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Sicherheitspapiers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

[0003] Es ist auch bekannt, positive Wasserzeichen zur physikalischen Verstärkung von Banknoten einzusetzen. Dabei werden in den Ecken und an den Kanten Wasserzeichen in Form einer Papierverdickung angeordnet, die die Steifigkeit der Banknote erhöhen und damit die Ausschussquote der umlaufenden Banknoten reduzieren.

[0004] Die Druckschrift WO 2014/095038 A1, die ein Dokument nach Artikel 54(3) EPÜ darstellt, offenbart ein Entwässerungssieb für die Papierherstellung.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem papierverstefenden Wasserzeichen anzugeben, das nicht nur robust und widerstandsfähig gegen Knicke und Faltungen ist, sondern zudem auch ein attraktives visuelles Erscheinungsbild und eine hohe Fälschungssicherheit aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die Erfindung enthält ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem papierverstefenden Wasserzeichen nach Anspruch 1.

[0008] Im Rahmen dieser Beschreibung wird die Oberfläche des Trägersiebs, auf der Papier angelagert wird, als obenliegende Siebfläche angesehen, die gegenüberliegende Siebfläche als untenliegende Siebfläche, so dass die Angaben "oberhalb der Sieboberfläche" bzw. "unterhalb der Sieboberfläche" eine klare Bedeutung haben.

[0009] Die abgesenkten Bereiche des Kunststoff-Wasserzeicheneinsatzes sind langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr, vorzugsweise von 10 oder mehr ausgebildet. In vorteilhaften Gestaltungen sind die abgesenkten Bereiche in Form eines Streifens, mehrerer paralleler Streifen und/oder in Form lang gestreckter Ellipsen ausgebildet. Die Streifen können geradlinig, aber auch gekrümmt oder wellenartig geschwungen ausgeführt sein. Die lang gestreckten Ge-

staltungen definieren stets eine Länge und eine Breitenrichtung parallel bzw. senkrecht zur lang gestreckten Richtung, wobei die Breite der abgesenkten Bereiche 2,5 mm oder weniger beträgt und vorzugsweise zwischen 1 mm und 2 mm liegt.

[0010] Die Motivelemente umfassen vorteilhaft beabstandete linien- oder punktförmige Motivelemente mit einer Strichbreite von 0,6 mm oder weniger, vorzugsweise von 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt von 0,4 mm oder weniger.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung stellt das Höhengrundniveau eines abgesenkten Bereichs dasjenige Höhenniveau dar, das mehr als 70%, bevorzugt mehr als 80%, besonders bevorzugt mehr als 90% der Fläche des abgesenkten Bereichs einnimmt, und die Motivelemente sind relativ zu dem Höhengrundniveau durch aus dem abgesenkten Bereich herausragende Erhebungen gebildet. Mit Vorteil ragen die Erhebungen dabei senkrecht aus dem abgesenkten Bereich hervor.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung weisen die Motivelemente ein einheitliches Höhenniveau auf, das um 0,1 mm bis 2 mm über dem Höhengrundniveau des abgesenkten Bereichs liegt.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Wasserzeicheneinsatz ein Spritzgusseinsatz. Der Spritzgusseinsatz ist zweckmäßig aus einem hydrophoben Kunststoff, beispielsweise aus Polyoxymethylen gebildet. Zur Verringerung der Abnutzung im Betrieb können dem Kunststoff verschleißreduzierende Additive zugesetzt sein.

[0014] Obwohl das Spritzgussverfahren zur Herstellung des Wasserzeicheneinsatzes derzeit bevorzugt ist, kann der Wasserzeicheneinsatz auch im Tiefziehverfahren oder im Heißprägeverfahren hergestellt sein. Bei allen Herstellungsverfahren kann zunächst ein separater Wasserzeicheneinsatz hergestellt und perforiert werden, und der separat hergestellte Wasserzeicheneinsatz dann mit dem Trägersieb verbunden, insbesondere verschweißt oder verklebt werden. Alternativ kann beispielsweise auch zunächst ein Kunststoffplättchen in das Trägersieb eingesetzt werden, und aus dem eingesetzten Kunststoffplättchen im Tiefziehverfahren bzw. im Heißprägeverfahren ein Wasserzeicheneinsatz hergestellt werden. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird der in dem Trägersieb integrierte Wasserzeicheneinsatz dann perforiert, gegebenenfalls zusammen mit dem Trägersieb. Beim Einsatz eines Tiefziehverfahrens kann auch ein bereits vorperforiertes Kunststoffplättchen verwendet werden, so dass der nachträgliche Perforierungsschritt entfallen kann. Schließlich kann der Wasserzeicheneinsatz mit einer entsprechenden Werkzeugform auch direkt in einen ausgeschnittenen Teilbereich des Siebgewebes eingespritzt werden, so dass eine besonders innige Verbindung mit dem Siebgewebe entsteht. Das Entwässerungssieb kann auch eine Kunststoff-Umspritzung oder Kunststoff-Hinterspritzung aufweisen, die den Wasserzeicheneinsatz mit dem Trägersieb verbindet.

[0015] Bevorzugt ist der Wasserzeicheneinsatz in einem ausgeschnittenen Bereich des Trägersiebs angeordnet und nur in einem vorzugsweise gezackten Randbereich mit diesem verbunden. Dazu kann beispielsweise mit Hilfe einer Laserschneidvorrichtung an der Stelle des Siebgewebes, an der der Wasserzeicheneinsatz vorgesehen ist, eine Aussparung erzeugt werden, die etwas kleiner, beispielsweise 1/10 mm kleiner als die gewünschte Form des Wasserzeicheneinsatzes ist. Der Randbereich kann insbesondere in Form eines Musters, vorzugsweise in gezackter Form ausgebildet sein. In diesen ausgeschnittenen Teilbereich kann der Wasserzeicheneinsatz eingelegt oder vorzugsweise eingespritzt werden, wie oben beschrieben.

[0016] Das Trägersieb enthält vorteilhaft ein Siebgewebe mit zumindest je einem System von miteinander verwobenen, in Längsrichtung verlaufenden Kettfäden und quer dazu verlaufenden Schussfäden, wobei das Siebgewebe mit Vorteil entweder ein Metallgewebe, insbesondere ein Bronzegewebe, ein Metall-Kunststoff-Mischgewebe, insbesondere ein Bronze-Kunststoff-Mischgewebe, oder ein reines Kunststoffgewebe enthält.

[0017] Weiter weist der Wasserzeicheneinsatz vorzugsweise eine Mehrzahl von Perforationen auf, die die Entwässerung bei der Papierherstellung sicherstellen. Die Abmessungen dieser Entwässerungs-Perforationen sind so klein gewählt, dass in ihnen bei der Papierherstellung keine Fasern anhaften. Typische Perforationsdurchmesser liegen zwischen 100 µm und einigen 100 µm, beispielsweise bei etwa 500 µm. Bevorzugt verjüngen sich die Perforationen zur oben liegenden Designfläche des Wasserzeicheneinsatzes hin.

[0018] Die Erfindung enthält auch ein Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumenten, das ein papierversteifendes Wasserzeichen aufweist und mit einem Entwässerungssieb der beschriebenen Art erzeugt werden kann. Das papierversteifende Wasserzeichen ist erfindungsgemäß durch zumindest einen Bereich erhöhter Papierdicke gebildet, in dessen Inneren eine im Durchlicht hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur mit einer charakteristischen Abmessung von 0,6 mm oder weniger vorliegt, die in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung ausgebildet ist.

[0019] Die Bereiche erhöhter Papierdicke sind langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr, vorzugsweise von 10 oder mehr ausgebildet. In vorteilhaften Gestaltungen sind die Bereiche erhöhter Papierdicke in Form eines Streifens, mehrerer paralleler Streifen und/oder in Form langgestreckter Ellipsen ausgebildet. Die Streifen können geradlinig, aber auch gekrümmt oder wellenartig geschwungen ausgeführt sein. Die langgestreckten Gestaltungen definieren stets eine Länge und eine Breitenrichtung parallel bzw. senkrecht zur langgestreckten Richtung, wobei die Breite der Bereiche erhöhter Papierdicke 2,5 mm oder weniger beträgt und vorzugsweise zwischen 1 mm und 2 mm liegt.

[0020] Die Wasserzeichen-Feinstruktur umfasst vor-

teilhaft linien- oder punktförmige Motivstrukturen, insbesondere Buchstaben- oder Zeichenfolgen. Die Strichbreite dieser Motivstrukturen beträgt mit Vorteil 0,6 mm oder weniger, vorzugsweise 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger.

[0021] Ein oder mehrere papierversteifende Wasserzeichen liegen mit Vorteil im Kanten- und/oder Eckenbereich des Sicherheitspapiers vor.

[0022] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zur Herstellung eines Entwässerungssiebs für die Herstellung von Papier mit einem papierversteifenden Wasserzeichen nach Anspruch 15.

[0023] Vorzugsweise wird bei dem Verfahren das Trägersieb im Bereich des zu erzeugenden Wasserzeichens ausgeschnitten, und der Wasserzeicheneinsatz wird in dem ausgeschnittenen Bereich des Trägersiebs eingespritzt. Alternativ kann der Wasserzeicheneinsatz auch als separater Wasserzeicheneinsatz hergestellt und perforiert werden, und mit dem Trägersieb verschweißt oder verklebt werden.

[0024] 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.

[0025] Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Aufsicht auf eine Banknote mit papierversteifenden Wasserzeichen nach Ausführungsbeispielen der Erfindung,

Fig. 2 einen Detailausschnitt des im linken oberen Eck der Banknote der Fig. 1 angeordneten papierversteifenden Wasserzeichens,

Fig. 3 einen Detailausschnitt des an der oberen Längskante der Banknote der Fig. 1 angeordneten papierversteifenden Wasserzeichens,

Fig. 4 einen Querschnitt der Banknote der Fig. 1 im Bereich des im linken oberen Eck angeordneten Wasserzeichens entlang der Linie IV-IV von Fig. 2,

Fig. 5 eine Variante der Ausgestaltung der Fig. 4 mit anderen Papierdicken der Wasserzeichen-Feinstruktur,

Fig. 6 im Querschnitt eine schematische Darstellung eines Entwässerungssiebs, das zur Erzeugung papierversteifender Wasserzeichen eingesetzt wird, und

Fig. 7 in (a) und (b) weitere Varianten papierversteifender Wasserzeichen, bei denen die Bereiche erhöhter Papierdicke jeweils durch lang gestreckte Ellipsen gebildet sind.

[0026] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Ansicht einer Banknote 10, die neben den üblichen, in der Figur bis auf die Wertzahl "10" nicht näher dargestellten Design- und Sicherheitsmerkmalen, mehrere papierversteifende Wasserzeichen 12, 14 aufweist. Die papierversteifenden Wasserzeichen 12, 14 sind dabei jeweils durch schmale Bereiche erhöhter Papierdicke in dem Banknotenpapier 30 (Fig. 4) gebildet, welche bei Betrachtung im Durchlicht dunkler als das umgebende Banknotenpapier erscheinen.

[0027] Die Besonderheit der papierversteifenden Wasserzeichen 12, 14 besteht nun darin, dass im Inneren der schmalen verdickten Bereiche jeweils eine hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur 22, 26 vorliegt, wie in den Detailausschnitten der Figuren 2 und 3 gezeigt.

[0028] Die Banknote 10 des Ausführungsbeispiels enthält sowohl in den Ecken 16 angeordnete papierversteifende Wasserzeichen 12 als auch parallel zu den Längskanten 18-L angeordnete papierversteifende Wasserzeichen 14. Grundsätzlich können die papierversteifenden Wasserzeichen allerdings auch nur in einer oder mehreren Ecken oder nur an den Längs- und/oder Querkanten eines Sicherheitspapiers vorliegen.

[0029] Die in den Ecken 16 der Banknote 10 angeordneten papierversteifenden Wasserzeichen 12 bestehen jeweils aus einer Mehrzahl paralleler Streifen 20 erhöhter Papierdicke mit einer Breite von $b = 2,0$ mm. Die verdickten Streifen 20 verlaufen von den Ecken 16 zur Banknotenmitte hin und versteifen dadurch insbesondere die Eckbereiche der Banknote 10 und bilden so einen wirksamen Schutz gegen umgeknickte Ecken (Eselsohren).

[0030] Das Innere der Streifen 20 enthält jeweils eine im Durchlicht hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur 22 mit geringerer Papierdicke, die im Ausführungsbeispiel aus den sich abwechselnden Zeichenfolgen "10" und "EURO" besteht. Die charakteristische Abmessung der Feinstruktur 22 ist dabei durch die Strichbreite der Zeichenfolgen gegeben, die im Ausführungsbeispiel nur 0,4 mm beträgt.

[0031] Die an den Längskanten 18-L der Banknote 10 angeordneten papierversteifenden Wasserzeichen 14 bestehen aus einer Abfolge beabstandeter lang gestreckter Rechtecke 24 erhöhter Papierdicke mit einer Breite $b = 1,0$ mm. Die verdickten Rechtecke 24 erstrecken sich symmetrisch zu den Kantenmitten in zwei gegeneinander versetzten Reihen parallel zu den Längskanten 18-L und verleihen dadurch der Banknote 10 insbesondere in den durch Faltungen besonders beanspruchten Kantenmitten eine erhöhte Steifigkeit.

[0032] Das Innere der einzelnen Rechtecke 24 enthält eine hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur 26 mit geringerer Papierdicke, die im Ausführungsbeispiel in Form eines sich wiederholenden Wappenmotivs ausgebildet ist. Die Abmessung des Wappenmotivs beträgt in jeder Richtung höchstens 0,6 mm. Das Wappenmotiv ist in den Bereichen zwischen den lang gestreckten

Rechtecken 24 zusätzlich in Form einer Papierverdickung 28 wiederholt, so dass das Wasserzeichen 14 durch die Hell-/Dunkelabfolge desselben geometrischen Motivs ein attraktives und leicht zu memorierendes Erscheinungsbild aufweist.

[0033] Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Papierdicken im Bereich der papierversteifenden Wasserzeichen der Banknote 10 zeigt Fig. 4 einen Querschnitt im Bereich des Wasserzeichens 12 entlang der Linie IV-IV von Fig. 2. Die Solldicke des Banknotenpapiers 30 außerhalb der papierversteifenden Wasserzeichen 12, 14 ist mit S_0 bezeichnet. In den verdickten Streifen 20 des Wasserzeichens 12 ist die Papierdicke grundsätzlich auf einen Wert $S_1 > S_0$ erhöht, um die Papierversteifung zu gewährleisten.

[0034] Im Inneren der Streifen 20, nämlich im Bereich der Wasserzeichen-Feinstruktur 22, ist die Papierdicke allerdings lokal gegenüber der Papierdicke S_1 der Streifen 20 verringert, beispielsweise auf eine Papierdicke $S_2 < S_0$. Bei Betrachtung im Durchlicht erscheinen die Streifen 20 mit der Papierdicke $S_1 > S_0$ daher verglichen mit dem umgebenden Banknotenpapier dunkel, während sich die Feinstruktur 22, in der die Papierdicke sogar unterhalb der des umgebenden Banknotenpapiers liegt, hell leuchtend von den dunklen Streifen 20 abhebt.

[0035] Es ist nicht zwingend erforderlich, dass die Papierdicke in der Feinstruktur kleiner als die Solldicke S_0 gewählt wird, auch wenn dadurch aufgrund des großen Dickenunterschieds ein starker Helligkeitskontrast zwischen Feinstruktur 22 und Streifen 20 erreicht werden kann. Wie in Fig. 5 illustriert, kann die Papierdicke in der Feinstruktur 22 auch gleich der Solldicke S_0 des umgebenden Banknotenpapiers sein, wie im linken Streifen 20-A gezeigt, oder kann, wie im mittleren Streifen 20-B gezeigt, mit der Papierdicke S_3 auch größer als die Solldicke S_0 sein, solange nur die Bedingung $S_3 < S_1$ erfüllt ist.

[0036] Auch unterschiedliche Papierdicken in der Feinstruktur einer einzigen Papierverdickung sind möglich, wie im rechten Streifen 20-C der Fig. 5 gezeigt, so dass Bereiche unterschiedlicher Helligkeit innerhalb der Feinstruktur einer Papierverdickung 20-C entstehen. Beispielsweise können die Zeichenfolgen "10" und "EURO" der Fig. 2 von den Ecken 16 zum Inneren der Banknote hin mit zunehmender Papierdicke in der Feinstruktur 22 und damit mit abnehmendem Kontrast zu den Streifen 20 ausgebildet sein. Der Schriftzug "10 EURO" scheint dann für den Betrachter zur Mitte der Banknote hin langsam zu verschwinden.

[0037] Wie oben beschrieben, weisen die Bereiche erhöhter Papierdicke, wie etwa die Streifen 20 des Wasserzeichens 12 oder die lang gestreckten Rechtecke 24 des Wasserzeichens 14, selbst nur eine Breite von 1,0 mm bis 2,5 mm auf. Bei herkömmlichen Rundsiebwasserzeichen oder Elektrotypenwasserzeichen lassen sich innerhalb solch schmaler Papierverdickungen keine Feinstrukturen mehr erzeugen. Um die beschriebenen versteifenden Wasserzeichen 12, 14 mit der zusätzli-

chen Feinstruktur zu erzeugen, wird erfindungsgemäß das in Fig. 6 schematisch im Querschnitt dargestellte Entwässerungssieb 40 eingesetzt.

[0038] Das Entwässerungssieb 40 umfasst ein Trägersieb 42 mit einem Siebgewebe 44, welches in einem Teilbereich 50 ausgeschnitten ist. Das Höhnenniveau der dem Papier zugewandten Oberfläche des Trägersiebs ist in Fig. 6 durch das Bezugszeichen 52 angezeigt. Bei der Papierherstellung wird auf dem Siebgewebe 44 Papier angelagert, dessen Solldicke nach der Trocknung mit S_0 (Fig. 4) bezeichnet wird.

[0039] Das Siebgewebe 44 weist zumindest je ein System von miteinander verwobenen, in Längsrichtung verlaufenden Kettfäden 46 und quer dazu verlaufenden Schussfäden 48 auf. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann das Siebgewebe beispielsweise ein Metallgewebe, insbesondere ein Bronzegewebe, ein Metall-Kunststoff-Mischgewebe, insbesondere ein Bronze-Kunststoff-Mischgewebe, oder auch ein reines Kunststoffgewebe enthalten. Das Trägersieb 42 kann sowohl ein einlagiges als auch ein mehrlagiges Siebgewebe enthalten, wobei der einfacheren Darstellung halber in den Figuren nur einlagige Siebgewebe gezeigt sind.

[0040] In dem ausgeschnittenen Teilbereich 50 des Siebgewebes 44 ist ein Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz 60 angeordnet, der an seinem Rand mit dem Siebgewebe 44 verbunden ist. Die Verbindung kann grundsätzlich auf vielfältige Weise erfolgen, beispielsweise durch eine Kunststoff-Umspritzung oder Hinterspritzung, mit Hilfe einer Mehrzahl entlang des Rands angeordneten Befestigungsnoppen, oder auch durch Verschweißen oder Verkleben.

[0041] Im Ausführungsbeispiel ist eine weitere Variante verwirklicht, bei der der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz 60 ein Spritzgusselement ist, das mit einer entsprechenden Werkzeugform direkt in den ausgeschnittenen Teilbereich 50 des Siebgewebes 44 eingespritzt ist und dabei eine besonders innige Verbindung mit dem Siebgewebe eingeht.

[0042] Der spritzgegossene Wasserzeicheneinsatz 60 weist zur Erzeugung des papierversteifenden Wasserzeichens zumindest einen abgesenkten Bereich 62 auf, dessen Höhengrundniveau 64 unterhalb der Sieboberfläche 52 liegt. In Fig. 6 ist dabei der Einfachheit halber ein Wasserzeicheneinsatz 60 für die Erzeugung nur eines Streifens 20 des Wasserzeichens 12 gezeigt. Da das Höhengrundniveau 64 unterhalb der Sieboberfläche 52 liegt, erzeugt der abgesenkte Bereich 62 bei der Papierherstellung einen Bereich mit erhöhter Papierdicke $S_1 > S_0$.

[0043] Zur Erzeugung der Wasserzeichen-Feinstruktur 22 sind im Inneren des abgesenkten Bereichs 62 zudem mehrere senkrecht nach oben herausragende Motivelemente 66 vorgesehen, die mit einer charakteristischen Abmessung von 0,6 mm oder weniger in Form der gewünschten Muster, Zeichen oder Codierung angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 erstrecken sich die Motivelemente 66 über die Sieboberfläche 52

hinaus, so dass sie eine Wasserzeichen-Feinstruktur 22 mit einer Papierdicke $S_2 < S_0$ erzeugen, wie in Fig. 4 gezeigt. Um die Wasserzeichen-Feinstruktur der Fig. 2 zu erzeugen, sind die Motivelemente 66 des Ausführungsbeispiels in Form der alternierenden Zeichenfolgen "10" und "EURO", jeweils mit einer Strichbreite von 0,4 mm ausgebildet. Bei der Papierherstellung erzeugen die Motivelemente 66 somit feine Dünnstellen innerhalb der durch den abgesenkten Bereich 62 erzeugten Papierverdickung und damit die gewünschte, im Durchlicht hell erscheinende Feinstruktur 22 der Fig. 2.

[0044] Der Wasserzeicheneinsatz 60 ist weiter mit einer Mehrzahl von Perforationen 58 versehen, um die Entwässerung bei der Papierherstellung auch im Bereich des Wasserzeicheneinsatzes sicherzustellen. Der Durchmesser der Perforationen 58 ist dabei so klein gewählt, dass in ihnen bei der Papierherstellung keine Fasern anhaften. Typische Perforationsdurchmesser liegen zwischen 100 μm und einigen 100 μm , beispielsweise bei etwa 500 μm .

[0045] Fig. 7 zeigt einige weitere Varianten papierversteifender Wasserzeichen, bei denen die Bereiche erhöhter Papierdicke jeweils durch lang gestreckte Ellipsen gebildet sind, in deren Innerem jeweils eine im Durchlicht hell erscheinende Feinstruktur vorgesehen ist. Durch Gestaltungen mit vor allem in den Ecken 16 angeordneten papierversteifenden Wasserzeichen 70, wie in Fig. 7(a) dargestellt, wird die Steifheit der Banknote 10 vor allem in den für Knicke besonders anfälligen Ecken erhöht. Eine besonders hohe Verstärkung kann dabei erreicht werden, wenn die große Hauptachsen der Ellipsen auf die Ecken 16 zuweisen, wie in Fig. 7(a) gezeigt.

[0046] Die papierversteifenden Wasserzeichen 72 können mit Vorteil auch an den Kantenmitten der Längskanten 18-L bzw. Querkanten 18-Q einer Banknote 10 angeordnet werden, wie in den beiden Ausführungsbeispielen der Fig. 7(b) dargestellt. Durch diese oder ähnliche Gestaltungen kann die Steifheit der Banknote 10 gerade im Bereich der im Gebrauch durch Faltungen stark belasteten Kantenmitten erhöht werden.

Bezugszeichenliste

[0047]

10	Banknote
12, 14	papierversteifende Wasserzeichen
16	Ecken
18-L, 18-Q	Längskanten, Querkanten
20	Streifen
20-A, 20-B, 20-C	Streifen
22	Wasserzeichen-Feinstruktur
24	lang gestreckte Rechtecke
26	Wasserzeichen-Feinstruktur
28	Papierverdickung
30	Banknotenpapier
40	Entwässerungssieb
42	Trägersieb

44	Siebgewebe
46	Kettfäden
48	Schussfäden
50	ausgeschnittener Teilbereich
52	Sieboberfläche
58	Perforationen
60	Wasserzeicheneinsatz
62	abgesenkter Bereich
64	Höhengrundniveau
66	Motivelemente
70	papierversteifende Wasserzeichen
72	papierversteifende Wasserzeichen

Patentansprüche

1. Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem papierversteifenden Wasserzeichen, bei dem

- das papierversteifende Wasserzeichen in Form zumindest eines Bereichs erhöhter Papierdicke vorgegeben ist, in dessen Inneren eine im Durchlicht hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung vorliegt,

- das Entwässerungssieb ein Trägersieb aufweist mit einer Sieboberfläche, auf der Papier angelagert wird, sowie einen in einem Teilbereich des Trägersiebs angeordneten perforierten Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz, wobei

- der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz zur Erzeugung des papierversteifenden Wasserzeichens zumindest einen unterhalb der Sieboberfläche liegenden, abgesenkten Bereich aufweist, in dessen Inneren aus dem abgesenkten Bereich herausragende Motivelemente in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung angeordnet sind, die der Erzeugung der Wasserzeichen-Feinstruktur dienen, wobei die abgesenkten Bereiche des Kunststoff-Wasserzeicheneinsatzes langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr ausgebildet sind, und eine Breite von 2,5 mm oder weniger aufweisen.

2. Entwässerungssieb nach Anspruch 1, wobei die abgesenkten Bereiche des Kunststoff-Wasserzeicheneinsatzes langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 10 oder mehr ausgebildet sind, insbesondere, dass die abgesenkten Bereiche in Form eines Streifens, mehrere paralleler Streifen und/oder in Form langgestreckter Ellipsen ausgebildet sind.

3. Entwässerungssieb nach Anspruch 2, wobei die abgesenkten Bereiche des Kunststoff-Wasserzeicheneinsatzes eine Breite von 1 mm bis 2 mm aufweisen.

4. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Motivelemente abstandete linien- oder punktförmige Motivelemente mit einer Strichbreite von 0,6 mm oder weniger, vorzugsweise von 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt von 0,4 mm oder weniger umfassen.

5. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Höhengrundniveau eines abgesenkten Bereichs dasjenige Höhenniveau darstellt, das mehr als 70%, bevorzugt mehr als 80%, besonders bevorzugt mehr als 90% der Fläche des abgesenkten Bereichs einnimmt, und dass die Motivelemente relativ zu dem Höhengrundniveau durch aus dem abgesenkten Bereich herausragende Erhebungen gebildet sind.

6. Entwässerungssieb nach Anspruch 5, wobei die Motivelemente ein einheitliches Höhenniveau aufweisen, das um 0,1 bis 2 mm über dem Höhengrundniveau des abgesenkten Bereichs liegt.

7. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Wasserzeicheneinsatz ein Spritzgusseinsatz ist.

8. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Entwässerungssieb eine Kunststoff-Umspritzung oder Kunststoff-Hinterspritzung aufweist, die den Wasserzeicheneinsatz mit dem Trägersieb verbindet.

9. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Wasserzeicheneinsatz in einem ausgeschnittenen Bereich des Trägersiebs angeordnet und nur in einem vorzugsweise gezackten Randbereich mit diesem verbunden ist.

10. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Trägersieb ein Siebgewebe mit zumindest je einem System von miteinander verwobenen, in Längsrichtung verlaufenden Kettfäden und quer dazu verlaufenden Schussfäden aufweist, wobei das Siebgewebe mit Vorteil entweder ein Metallgewebe, insbesondere ein Bronze- oder ein Metall-Kunststoff-Mischgewebe, insbesondere ein Bronze-Kunststoff-Mischgewebe oder ein reines Kunststoffgewebe enthält.

11. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Wasserzeicheneinsatz eine Mehrzahl von Perforationen aufweist, deren Abmessungen so klein sind, dass in ihnen bei der Papierherstellung keine Fasern anhaften.

12. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumenten, mit einem papierversteifenden Wasserzeichen, bei dem das papierver-

steifende Wasserzeichen durch zumindest einen Bereich erhöhter Papierdicke gebildet ist, in dessen Inneren eine im Durchlicht hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur vorliegt, die in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung ausgebildet ist, wobei die Bereiche erhöhter Papierdicke langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr ausgebildet sind und eine Breite von 2,5 mm oder weniger aufweisen.

13. Sicherheitspapier nach Anspruch 12, wobei die Bereiche erhöhter Papierdicke langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr, vorzugsweise von 10 oder mehr ausgebildet sind, insbesondere, dass die Bereiche erhöhter Papierdicke in Form paralleler Streifen oder in Form langgestreckter Ellipsen ausgebildet sind.

14. Sicherheitspapier nach Anspruch 12 oder 13, wobei papierversteifende Wasserzeichen im Kanten- und/oder Eckenbereich des Sicherheitspapiers vorliegen.

15. Verfahren zur Herstellung eines Entwässerungs-siebs für die Herstellung von Papier mit einem papierversteifenden Wasserzeichen, bei dem

- das papierversteifende Wasserzeichen in Form zumindest eines Bereichs erhöhter Papierdicke vorgegeben wird, in dessen Inneren eine im Durchlicht hell erscheinende Wasserzeichen-Feinstruktur in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung vorliegt,
- ein Trägersieb mit einer Sieboberfläche für die Papieranlagerung bereitgestellt wird,
- ein Wasserzeicheneinsatz mit zumindest einem abgesenkten Bereich und mit aus dem abgesenkten Bereich herausragenden Motivelementen im Spritzgussverfahren so ein das Trägersieb eingespritzt wird, dass der zumindest eine abgesenkte Bereich zur Bildung der Bereiche erhöhter Papierdicke unterhalb der Sieboberfläche zu liegen kommt, dass die aus dem abgesenkten Bereich herausragenden Motivelemente zur Erzeugung der Wasserzeichen-Feinstruktur in Form von Mustern, Zeichen oder Codierung ausgebildet werden, wobei die abgesenkten Bereiche des Kunststoff-Wasserzeicheneinsatzes langgestreckt mit einem Längen-zu-Breitenverhältnis von 5 oder mehr und mit einer Breite von 2,5 mm oder weniger ausgebildet werden, und
- der Wasserzeicheneinsatz durch Einwirkung von Laserstrahlung mit Entwässerungsperforationen versehen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Trägersieb im Bereich des zu erzeugenden Wasserzeichens

ausgeschnitten wird, und der Wasserzeicheneinsatz in dem ausgeschnittenen Bereich des Trägersiebs eingespritzt wird.

Claims

1. A dewatering screen for manufacturing paper having a paper-stiffening watermark, in which

- the paper-stiffening watermark is specified in the form of at least one region of increased paper thickness in whose interior a watermark fine structure that appears bright in transmitted light is present in the form of patterns, characters or a code,
- the dewatering screen comprises a carrier mold having a mold surface on which paper is accumulated, as well as, arranged in a sub-region of the carrier mold, a perforated plastic watermark insert,
- to produce the paper-stiffening watermark, the plastic watermark insert comprising at least one lowered region that lies below the mold surface and in whose interior are arranged motif elements in the form of patterns, characters or a code that protrude from the lowered region and that serve to produce the watermark fine structure, the lowered regions of the plastic watermark insert being formed to be elongated having a length-to-width ratio of 5 or more, and comprising a width of 2.5 mm or less.

2. The dewatering screen according to claim 1, the lowered regions of the plastic watermark insert being formed to be elongated having a length-to-width ratio of 10 or more, especially that the lowered regions are formed in the form of a strip, multiple parallel strips and/or in the form of elongated ellipses.

3. The dewatering screen according to claim 2, the lowered regions of the plastic watermark insert comprising a width of 1 mm to 2 mm.

4. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 3, the motif elements comprising spaced apart line-shaped or punctiform motif elements having a line width of 0.6 mm or less, preferably of 0.5 mm or less, particularly preferably of 0.4 mm or less.

5. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 4, the base height level of a lowered region constituting the height level that takes up more than 70%, preferably more than 80%, particularly preferably more than 90% of the area of the lowered region, and that, relative to the base height level, the motif elements are formed by elevations that protrude from the lowered region.

6. The dewatering screen according to claim 5, the motif elements comprising a uniform height level that lies 0.1 to 2 mm above the base height level of the lowered region.
7. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 6, the watermark insert being an injection molded insert.
8. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 7, the dewatering screen comprising a plastic overmolding or plastic insert molding that joins the watermark insert with the carrier mold.
9. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 8, the watermark insert being arranged in a cut-out region of the carrier mold and being joined therewith only in a preferably serrated edge region.
10. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 9, the carrier mold comprising a screen fabric having at least one system each of interwoven warp threads running lengthwise and weft threads running crosswise thereto, the screen fabric advantageously including either a metal fabric, especially a bronze fabric, a metal-plastic blended fabric, especially a bronze-plastic blended fabric, or a pure plastic fabric.
11. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 10, the watermark insert comprising a plurality of perforations whose dimensions are so small that no fibers stick in them at paper manufacture.
12. A security paper for manufacturing security or value documents, having a paper-stiffening watermark, in which the paper-stiffening watermark is formed by at least one region of increased paper thickness, in whose interior a watermark fine structure that appears bright in transmitted light and that is formed in the form of patterns, characters or a code is present, the regions of increased paper thickness being formed to be elongated having a length-to-width ratio of 5 or more and comprising a width of 2.5 mm or less.
13. The security paper according to claim 12, the regions of increased paper thickness being formed to be elongated having a length-to-width ratio of 5 or more, preferably of 10 or more, especially in that the regions of increased paper thickness are formed in the form of parallel strips or in the form of elongated ellipses.
14. The security paper according to claim 12 or 13, paper-stiffening watermarks being present in the edge region and/or corner region of the security paper.

15. A method for manufacturing a dewatering screen for manufacturing paper having a paper-stiffening watermark, in which

- the paper-stiffening watermark is specified in the form of at least one region of increased paper thickness in whose interior a watermark fine structure that appears bright in transmitted light is present in the form of patterns, characters or a code,
- a carrier mold having a mold surface is provided for the paper accumulation,
- a watermark insert having at least one lowered region and having motif elements protruding from the lowered region is injected into the carrier mold in the injection molding method in such a way that, to form the regions of increased paper thickness, the at least one lowered region comes to lie below the mold surface, that, to produce the watermark fine structure, the motif elements protruding from the lowered region are formed in the form of patterns, characters or code, the lowered regions of the plastic watermark insert being formed to be elongated having a length-to-width ratio of 5 or more and having a width of 2.5 mm or less, and
- the watermark insert is provided with dewatering perforations by the action of laser radiation.

16. The method according to claim 15, the carrier mold being cut out in the region of the watermark to be produced, and the watermark insert being injected into the cut-out region of the carrier mold.

Revendications

1. Tamis d'égouttage pour la fabrication de papier, doté d'un filigrane renforçant le papier, sur lequel
 - le filigrane renforçant le papier est prédéfini sous la forme d'au moins une zone de surépaisseur de papier, à l'intérieur de laquelle est présente une structure fine en filigrane paraissant claire à la lumière transmise, sous la forme de dessins, de signes ou d'un codage,
 - le tamis d'égouttage comporte un tamis de support doté d'une surface de tamisage, sur laquelle l'on accumule le papier ainsi qu'un insert en filigrane en matière plastique perforé, placé dans une zone partielle du tamis de support,
 - pour créer le filigrane renforçant le papier, l'insert en filigrane en matière plastique comporte au moins une zone abaissée, située en-dessous de la surface de tamisage, à l'intérieur de laquelle sont placés des éléments de motif saillant hors de la zone abaissée sous la forme de dessins, de signes ou d'un codage, qui servent à

- créer la structure fine en filigrane, les zones abaissées de l'insert en filigrane en matière plastique étant conçues de forme allongée avec un rapport de longueur à largeur de 5 ou plus et une large de 2,5 mm ou moins.
2. Tamis d'égouttage selon la revendication 1, les zones abaissées de l'insert en filigrane en matière plastique étant conçues de forme allongée, avec un rapport de longueur à largeur de 10 ou plus, notamment les zones abaissées étant conçus sous la forme d'une bande, de plusieurs bandes parallèles et / ou sous la forme d'ellipses allongées. 10
 3. Tamis d'égouttage selon la revendication 2, les zones abaissées de l'insert en filigrane en matière plastique présentant une largeur de 1 mm à 2 mm. 15
 4. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, les éléments de motif comprenant des éléments de motif écartés en forme de lignes ou de points, avec une largeur de trait de 0,6 mm ou moins, de préférence de 0,5 mm ou moins, de manière particulièrement préférentielle, de 0,4 mm ou moins. 20 25
 5. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 4, le niveau de base de la hauteur d'une zone abaissée représentant le niveau de hauteur qui occupe plus de 70 %, de préférence plus de 80 %, de manière particulièrement préférentielle, plus de 90 % de la surface de la zone abaissée et les éléments de motif étant constitués relativement au niveau de base de la hauteur par des élévations saillant hors de la zone abaissée. 30 35
 6. Tamis d'égouttage selon la revendication 5, les éléments de motif présentant un niveau de hauteur uniforme, qui se situe de la valeur de 0,1 à 2 mm au-dessus du niveau de base de la hauteur de la zone abaissée. 40
 7. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, l'insert en filigrane étant un insert moulé par injection. 45
 8. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7, le tamis d'égouttage comportant un surmoulage en matière plastique ou un rétromoulage en matière plastique, qui relie l'insert en filigrane avec le tamis de support. 50
 9. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 8, l'insert en filigrane étant placé dans une zone découpée du tamis de support et n'étant relié avec celui-ci que dans une zone marginale, de préférence crénelée. 55
 10. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9, le tamis de support comportant un tissu de tamisage avec au moins chaque fois un système de fils de chaîne s'écoulant en direction longitudinale et de fils de trame s'écoulant à la transversale de ceux-ci, tissés ensemble, le tissu de tamisage contenant avantageusement soit un tissu métallique, notamment un tissu en bronze, un tissu mixte métallique et plastique, notamment un tissu mixte en bronze et plastique ou un pur tissu plastique.
 11. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 10, l'insert en filigrane comportant une pluralité de perforations, dont les dimensions sont si faibles qu'aucune fibre ne puisse y adhérer lors de la fabrication du papier.
 12. Papier de sécurité, pour la fabrication de documents de sécurité ou de valeur, doté un filigrane renforçant le papier, sur lequel le filigrane renforçant le papier est constitué sous la forme d'au moins une zone de surépaisseur de papier, à l'intérieur de laquelle est présente une structure fine en filigrane paraissant claire à la lumière transmise, qui est conçue sous la forme de dessins, de signes ou d'un codage, les zones de surépaisseur de papier étant conçues de forme allongée, avec un rapport de longueur à largeur de 5 ou plus et une largeur de 2,5 mm ou moins.
 13. Papier de sécurité selon la revendication 12, les zones de surépaisseur de papier étant conçues de forme allongée, avec un rapport de longueur à largeur de 5 ou plus, de préférence de 10 ou plus, les zones de surépaisseur de papier étant conçues sous la forme de bandes parallèles ou sous la forme d'ellipses allongées.
 14. Papier de sécurité selon la revendication 12 ou 13, des filigranes renforçant le papier étant présents dans la zone de bordure et / ou de coin du papier de sécurité.
 15. Procédé de fabrication d'un tamis d'égouttage pour la fabrication de papier doté d'un filigrane renforçant le papier, lors duquel
 - l'on prédéfinit le filigrane renforçant le papier sous la forme d'au moins une zone de surépaisseur du papier à l'intérieur de laquelle est présente une structure fine en filigrane paraissant claire à la lumière transmise, sous la forme de dessins, de signes ou d'un codage,
 - l'on met à disposition un tamis de support pourvu d'une surface de tamisage pour l'accumulation du papier,
 - l'on injecte dans le tamis de support l'insert en filigrane avec au moins une zone abaissée et

avec des éléments de motifs saillant hors de la zone abaissée par procédé de moulage par injection, de telle sorte que l'au moins une zone abaissée vienne se situer en-dessous de la surface de tamisage, pour former la zone de surépaisseur de papier, que les éléments de motif saillant hors de la zone abaissée soient constitués pour créer la structure fine en filigrane sous la forme de dessins, de signes ou d'un codage, les zones abaissées de l'insert en filigrane en matière plastique étant conçues de forme allongée, avec un rapport de longueur à largeur de 5 ou plus et une largeur de 2,5 mm ou moins et - l'on munit l'insert en filigrane sous l'effet d'un rayonnement laser avec des perforations d'égouttage.

16. Procédé selon la revendication 15, le tamis de support étant découpé dans la zone du filigrane qui doit être créé et l'insert en filigrane étant injecté dans la zone découpée du tamis de support.

25

30

35

40

45

50

55

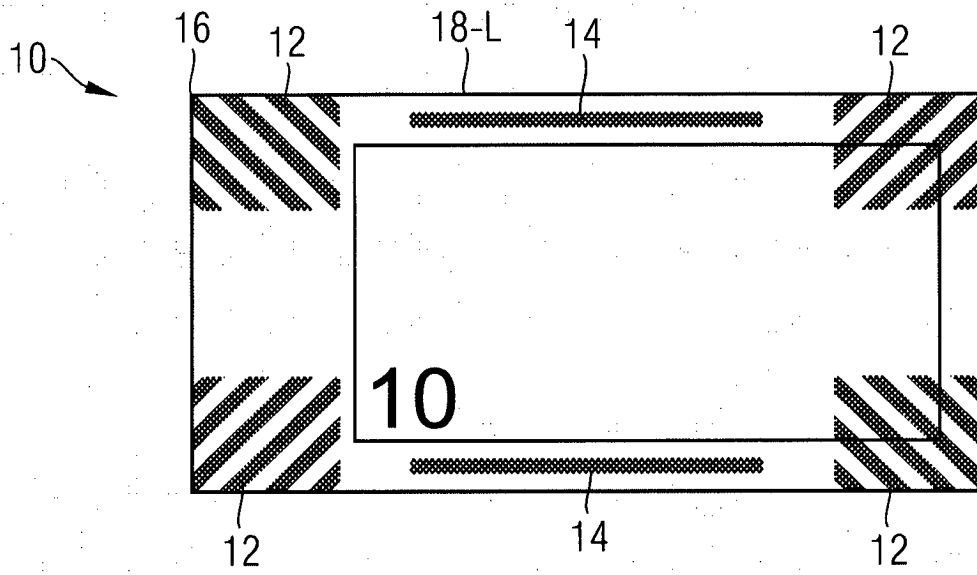


Fig. 1

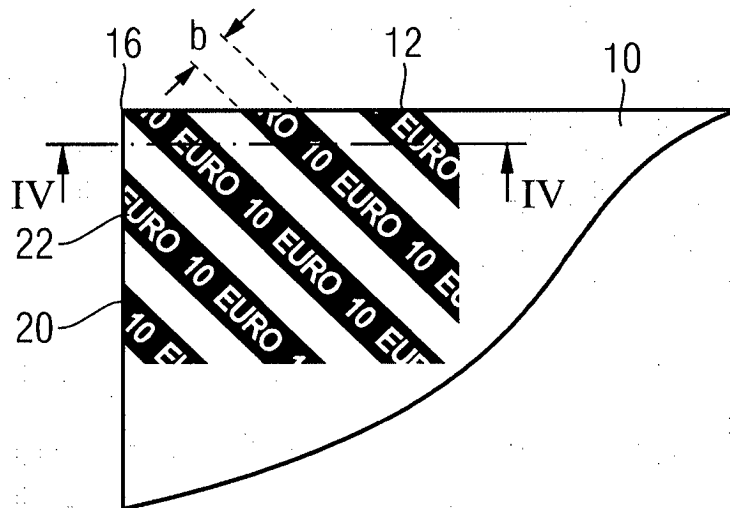


Fig. 2

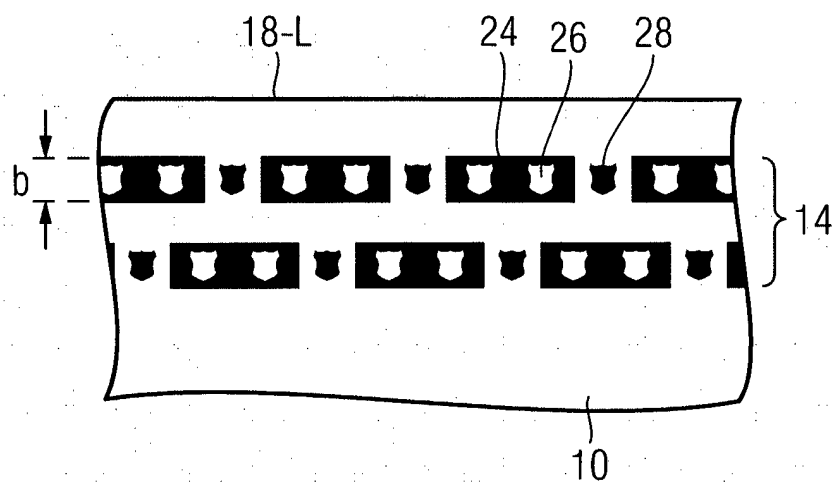


Fig. 3

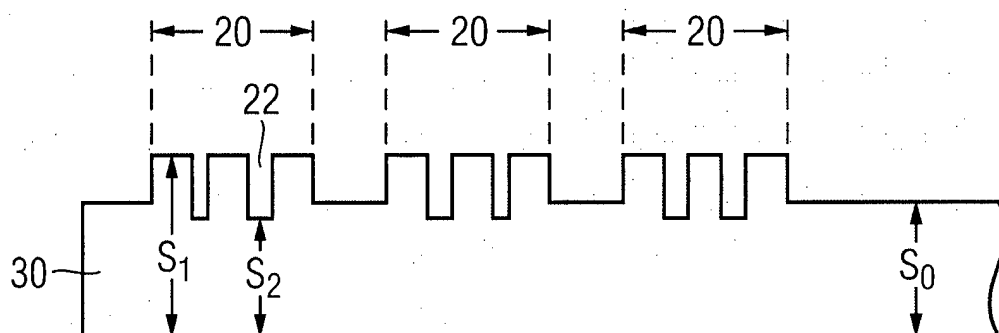


Fig. 4

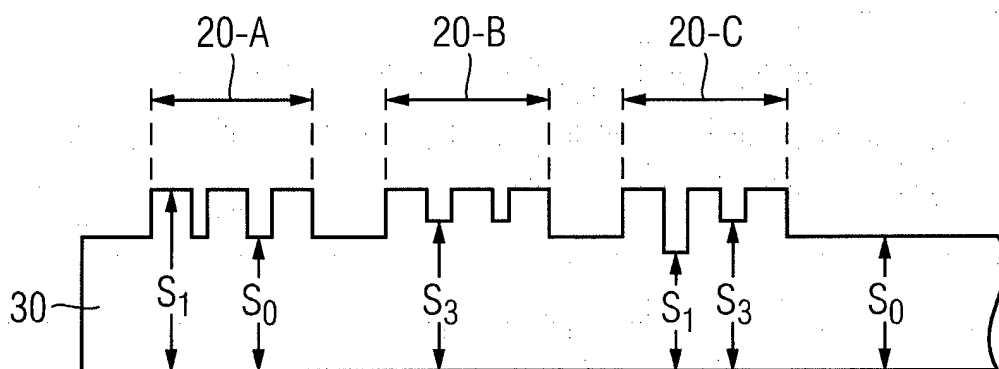


Fig. 5

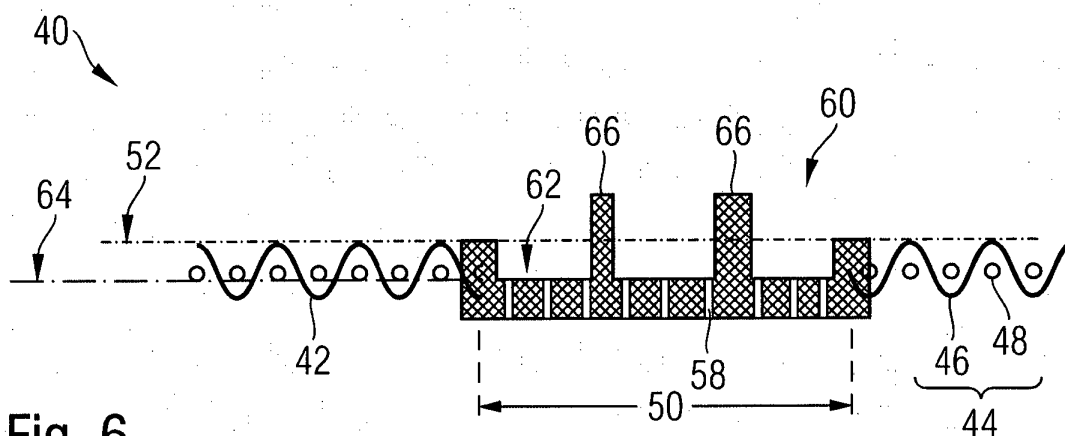


Fig. 6

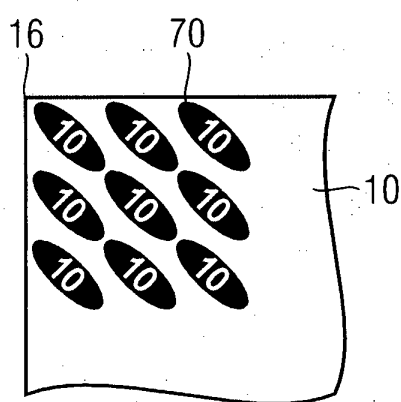


Fig. 7a

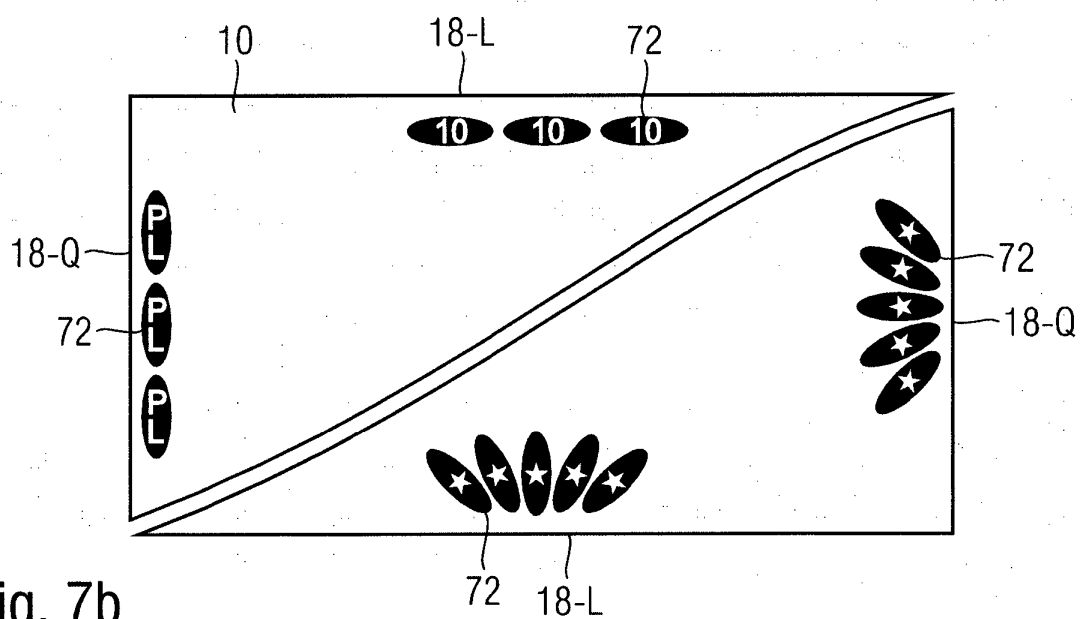


Fig. 7b

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 2014095038 A1 [0004]