

(19)



(11)

EP 2 899 312 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.2015 Patentblatt 2015/31

(51) Int Cl.:
D21F 1/44 (2006.01) B42D 25/29 (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **15000242.6**

(22) Anmeldetag: **27.01.2015**

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

(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)

(30) Priorität: **28.01.2014 DE 102014001068**

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

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Entwässerungssieb (40) für die Herstellung von Papier mit einem zweistufigen Wasserzeichen (14,16), und bei dem erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass das von dem Wasserzeichen (14, 16) dargestellte Motiv zumindest zwei gegensätzliche Motivbestandteile (20, 30; 80,90) enthält, dass das Entwässerungssieb (40) ein Trägersieb (42) aufweist sowie einen in einem Teilbereich des Trägersiebs (42) angeordneten perforierten Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz (54), und dass der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz (54) einen Grundkörper (56) mit zumindest zwei gegensätzlichen Motiverzeugungsbereichen (60, 70; 110, 120) mit Motivelementen (62, 72; 112, 122) für die Erzeugung der Motivbestandteile des Wasserzeichenmo-

tivs enthält, wobei
K1): zumindest ein Motiverzeugungsbereich (60) als Motivelemente (62) aus dem Grundkörper (56) herausragende Erhebungen und zumindest ein Motiverzeugungsbereich (70) als Motivelemente (72) in den Grundkörper (56) hineinragende Vertiefungen aufweist, oder
K2): zumindest ein Motiverzeugungsbereich (110) Motivelemente (112) mit einer kleinen charakteristischen lateralen Abmessung (114) und zumindest ein Motiverzeugungsbereich (120) Motivelemente (122) mit einer großen charakteristischen lateralen Abmessung (124) aufweist, wobei die große charakteristische laterale Abmessung (124) um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische laterale Abmessung (112).

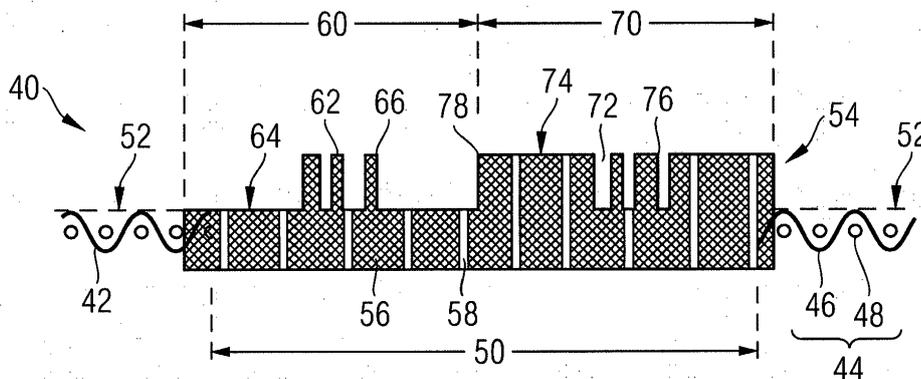


Fig. 2

EP 2 899 312 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem zweistufigen Wasserzeichen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Entwässerungssiels.

[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] Bei der Herstellung von Papier mit Wasserzeichen wird zwischen zweistufigen Wasserzeichen mit einem starken Hell-Dunkel-Effekt und mehrstufigen Wasserzeichen mit weichen Übergängen zwischen Hell und Dunkel und detaillierter Darstellung eines Motivs unterschieden. Der Begriff "mehrstufig" ist dabei in Abgrenzung zu zweistufigen Hell-Dunkel-Wasserzeichen zu verstehen und umfasst alle Wasserzeichen mit mehr als zwei Helligkeitsstufen und schließt insbesondere auch Wasserzeichen mit kontinuierlichen Hell-Dunkel-Übergängen ein.

[0004] Zur Erzeugung von zweistufigen Wasserzeichen werden typischerweise Metalldrähte oder Metallformteile, sogenannte Elektrotypen, auf die Siebstruktur aufgelötet, um das Entwässerungssieb an diesen Stellen vollständig zu schließen. Allerdings sind die darstellbaren Motive wegen der strukturellen Anforderungen an den Aufbau und die Stabilität der Elektrotypen limitiert. Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem zweistufigen Wasserzeichen zu schaffen, das hohe Fälschungssicherheit mit einem attraktiven visuellen Erscheinungsbild und großer Gestaltungsfreiheit für den Designer verknüpft.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Die Erfindung enthält ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem zweistufigen Wasserzeichen, das ein Motiv mit zumindest zwei Motivbestandteilen darstellt. Dabei ist vorgesehen, dass das von dem Wasserzeichen dargestellte Motiv zumindest zwei gegensätzliche Motivbestandteile enthält, nämlich

M1) zumindest einen positiven Motivbestandteil mit hellen Motivstrukturen vor dunklem Hintergrund und zumindest einen negativen Motivbestandteil mit dunklen Motivstrukturen vor hellem Hintergrund, oder M2) zumindest einen mikroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer kleinen charakteristischen Abmessung und zumindest einen makroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer großen charakteristischen Abmessung, wobei die große charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des makroskopischen Motivbestandteils um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des mikroskopischen Motivbestandteils.

[0007] Weiter weist das Entwässerungssieb ein Trägersieb mit einer Sieboberfläche auf, auf der Papier angelagert wird, sowie einen in einem Teilbereich des Trägersiebs angeordneten perforierten Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz. Der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz enthält einen Grundkörper mit zumindest zwei gegensätzlichen Motiverzeugungsbereichen mit Motivelementen für die Erzeugung der Motivbestandteile des Wasserzeichenmotivs, wobei

K1): im Fall M1) zumindest ein Motiverzeugungsbereich als Motivelemente aus dem Grundkörper herausragende Erhebungen und zumindest ein Motiverzeugungsbereich als Motivelemente in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen aufweist, oder

K2): im Fall M2) zumindest ein Motiverzeugungsbereich Motivelemente mit einer kleinen charakteristischen lateralen Abmessung und zumindest ein Motiverzeugungsbereich Motivelemente mit einer großen charakteristischen lateralen Abmessung aufweist, wobei die große charakteristische laterale Abmessung um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische laterale Abmessung.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Höhengrundniveau eines Motiverzeugungsbereichs dasjenige Höhenniveau, das mehr als 60%, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 75% der Fläche des Motiverzeugungsbereichs einnimmt. Die Motivelemente sind dann relativ zu dem Höhengrundniveau, entweder durch aus dem Grundkörper herausragende Erhebungen oder durch in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen gebildet.

[0009] Im Fall M1) und K1) liegt das Höhengrundniveau des positiven Motiverzeugungsbereichs mit Vorteil auf dem Höhenniveau der Sieboberfläche, auf der Papier angelagert wird. Das Höhengrundniveau des negativen Motiverzeugungsbereichs liegt vorteilhaft zwischen 0,1 mm und 2 mm über dem Höhenniveau der Sieboberfläche.

[0010] Im Fall M1) und K1) fällt das Höhengrundniveau des Grundkörpers vorteilhaft in einem Übergangsbereich vom negativen Motiverzeugungsbereich zum positiven Motiverzeugungsbereich ab, dessen Übergangsbreite 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger beträgt.

[0011] Bevorzugt weisen im Fall M1) und K1) die Erhebungen und Vertiefungen jeweils scharfe Ränder mit einer

Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger auf. Weiter ist im Fall M1) und K1) vorteilhaft vorgesehen, dass zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Erhebungen und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Vertiefungen unmittelbar aneinander angrenzen.

[0012] Im Fall M2) und K2) ist die charakteristische laterale Abmessung insbesondere die Strichstärke oder der Durchmesser der Motivelemente. Die große charakteristische laterale Abmessung ist mit Vorteil um mindestens einen Faktor 5, insbesondere um einen Faktor 8 größer als die kleine charakteristische laterale Abmessung. Die kleine charakteristische laterale Abmessung beträgt in vorteilhaften Gestaltungen 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger. Die große charakteristische laterale Abmessung beträgt in vorteilhaften Gestaltungen 1,5 mm oder mehr, bevorzugt 2,0 mm oder mehr, besonders bevorzugt 2,5 mm oder mehr. Dabei weisen die Motivstrukturen mit der großen charakteristischen lateralen Abmessung vorteilhaft scharfe Ränder mit einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger auf.

[0013] Mit Vorteil bilden die Motivelemente zumindest eines der Motiverzeugungsbereiche eine alphanumerische Zeichenfolge. Alternativ oder zusätzlich können die Motivelemente zumindest eines der Motiverzeugungsbereiche ein Punkt- oder Linienraster bilden. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Punkt- oder Linienraster im Inneren oder Äußeren einer alphanumerischen Zeichenfolge angeordnet ist.

[0014] Vorzugsweise sind die Motivelemente mit dem Grundkörper einstückig ausgebildet. Dadurch kann bei einfacher Herstellung auch bei geringen Abmessungen und scharfen Rändern der Motivelemente eine besonders hohe Stabilität des Wasserzeicheneinsatzes sichergestellt werden.

[0015] Mit Vorteil ragen die als Erhebungen ausgebildeten Motivelemente senkrecht aus dem Grundkörper hervor und die als Vertiefungen ausgebildeten Motivelemente ragen senkrecht in den Grundkörper hinein.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zur Herstellung eines Entwässerungssiebs für die Papierherstellung mit einem zweistufigen Wasserzeichen, bei dem

M) das von dem Wasserzeichen dargestellte Motiv zumindest zwei gegensätzliche Motivbestandteile enthält, nämlich

M1) zumindest einen positiven Motivbestandteil mit hellen Motivstrukturen vor dunklem Hintergrund und zu-

mindest einen negativen Motivbestandteil mit dunklen Motivstrukturen vor hellem Hintergrund, oder M2) zumindest einen mikroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer kleinen charakteristischen Abmessung und zumindest einen makroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer großen charakteristischen Abmessung, wobei die große charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des makroskopischen Motivbestandteils um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des mikroskopischen Motivbestandteils,

B) ein Trägersieb mit einer Sieboberfläche, auf der Papier angelagert wird, bereitgestellt wird,

W) ein Wasserzeicheneinsatz mit einem Grundkörper mit zumindest zwei gegensätzlichen Motiverzeugungsbereichen mit Motivelementen für die Erzeugung der Motivbestandteile des Wasserzeichenmotivs im Spritzgussverfahren in das Trägersieb eingespritzt wird, wobei

W1): im Fall M1) zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen in Form von aus dem Grundkörper herausragenden Erhebungen erzeugt wird und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen in Form von in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen erzeugt wird, oder

W2): im Fall M2) zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen mit einer kleinen charakteristischen lateralen Abmessung und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen mit einer großen charakteristischen lateralen Abmessung erzeugt wird, wobei die große charakteristische laterale Abmessung um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische laterale Abmessung.

[0022] 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. 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.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Aufsicht auf einen Ausschnitt einer Banknote mit einem zweistufigen Wasserzeichen,

Fig. 2 im Querschnitt eine schematische Darstellung eines Entwässerungssiebs, das zur Erzeugung des Wasserzeichens der Fig. 1 eingesetzt wird,

Fig. 3 in schematischer Darstellung eine Aufsicht auf einen Ausschnitt einer Banknote mit einem anderen zweistufigen Wasserzeichen,

Fig. 4 im Querschnitt eine schematische Darstellung eines Entwässerungssiebs, das zur Erzeugung des Wasserzeichens der Fig. 3 eingesetzt wird, und

Fig. 5 in (a) bis (d) weitere Ausgestaltungen erfindungsgemäß erzeugter zweistufiger Wasserzeichen in einem Papiersubstrat.

[0024] Die Erfindung wird nun am Beispiel von Wasserzeichen für Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu in schematischer Darstellung eine Aufsicht auf einen Ausschnitt einer Banknote 10 mit einem zweistufigen Wasserzeichen 14, das in dem Papiersubstrat 12 der Banknote erzeugt wurde.

[0025] Das Wasserzeichen 14 ist, wie auch die nachfolgend gezeigten Wasserzeichen, aus zeichnerischen Gründen schwarz auf weißem Hintergrund dargestellt. In der Realität stellen Wasserzeichen Dünnstellen in einem Sicherheitspapier, beispielsweise dem Papiersubstrat 12 dar, die im Auflicht in der Regel kaum oder gar nicht erkennbar sind und die im Durchlicht mit hellen Bereichen vor dem dunkleren Hintergrund des nicht verdünnten Papiersubstrats in Erscheinung treten. Die im Durchlicht dunkel erscheinenden Bereiche, insbesondere das nicht verdünnte Papiersubstrat außerhalb des Wasserzeichens und nicht verdünnte Teilbereiche innerhalb des Wasserzeichens sind in den Figuren weiß, die im Durchlicht hell erscheinenden Bereiche schwarz dargestellt. Da die beschriebenen Wasserzeichen jeweils zweistufig sind, enthalten sie ausschließlich entweder dunkle Bereiche (nicht verdünnt, in den Figuren Weiß) oder helle Bereiche (verdünnt, in den Figuren Schwarz) und weisen keine Zwischentöne auf.

[0026] Zurückkommend auf die Darstellung der Fig. 1 zeigt das zweistufige Wasserzeichen 14 ein Motiv mit zwei gegensätzlichen Motivbestandteilen 20, 30, nämlich einem Motivbestandteil 20 in Positivdarstellung und einem unmittelbar angrenzenden Motivbestandteil 30 in Negativdarstellung. Der erste Motivbestandteil 20 enthält dabei als Bildmotiv helle Motivstrukturen 22, die im Ausführungsbeispiel die Buchstaben "POS" vor dem dunklen Hintergrund 24 bilden.

Der erste Motivbestandteil 20 stellt im Rahmen dieser Anmeldung einen positiven Motivbestandteil (oder: Motivbestandteil in Positivdarstellung) dar, da die hellen Motivstrukturen 22 nicht nur mit dem dunklen Hintergrund 24 des Motivbestandteils 20, sondern auch mit dem dunklen Hintergrund des Papiersubstrats 12 außerhalb des Wasserzeichens 14 kontrastieren, und der Motivbestandteil 20 daher wie eine übliche Positivdarstellung gestaltet ist.

5 **[0027]** Der zweite Motivbestandteil 30 enthält als Bildmotiv dunkle Motivstrukturen 32, im Ausführungsbeispiel die Buchstaben "NEG" vor dem hellen Hintergrund 34 bilden. Der zweite Motivbestandteil 30 stellt im Rahmen dieser Anmeldung einen negativen Motivbestandteil (oder: Motivbestandteil in Negativdarstellung) dar, da die dunklen Motivstrukturen 32 zwar mit dem hellen Hintergrund 34 kontrastieren, jedoch dieselbe Helligkeit wie der dunkle Hintergrund des Papiersubstrats 12 außerhalb des Wasserzeichens 14 aufweisen, so dass der Motivbestandteil 30 wie eine übliche Negativdarstellung gestaltet ist.

10 **[0028]** Die beiden Motivbestandteile 20, 30 erscheinen für den Betrachter mit einem deutlich unterschiedlichen, sogar gegensätzlichen Erscheinungsbild. Dies lenkt einerseits die Aufmerksamkeit auf das Wasserzeichen 14 und stellt andererseits seine leichte Wiedererkennbarkeit sicher. Das gegensätzliche Erscheinungsbild wird dadurch verstärkt, dass der positive und negative Motivbestandteil 20, 30 mit scharfem Übergang unmittelbar aneinandergrenzen. Zudem sind sowohl die hellen Motivstrukturen 22 als auch die dunklen Motivstrukturen 32 mit sehr scharfen Rändern ausgebildet, so dass der positive und der negative Motivbestandteil 20, 30 jeweils scharf und mit hohem Kontrast erscheinen.

15 **[0029]** Bei herkömmlichen Rundsiebwasserzeichen oder Elektrotypenwasserzeichen lassen sich solche stark kontrastierende und scharfkantig berandete positive/negative Wasserzeichengestaltungen nicht erzeugen. Um das beschriebene Erscheinungsbild des Wasserzeichens 14 mit den gegensätzlichen Motivbestandteilen 20, 30 zu erhalten, wird erfindungsgemäß das in Fig. 2 schematisch im Querschnitt dargestellte Entwässerungssieb 40 eingesetzt. Das Entwässerungssieb 40 umfasst ein Trägersieb 42 mit einem Siebgewebe 44, welches in einem Teilbereich 50 ausgeschnitten ist. 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 Bronze- oder 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.

20 **[0030]** In dem ausgeschnittenen Teilbereich 50 des Siebgewebes 44 ist ein Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz 54 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 Befestigungsrippen, oder auch durch Verschweißen oder Verkleben.

25 **[0031]** Im Ausführungsbeispiel ist eine derzeit bevorzugte Variante verwirklicht, bei der der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz 54 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.

30 **[0032]** Der spritzgegossene Wasserzeicheneinsatz 54 besteht aus einem Grundkörper 56, der auf seiner Oberseite zwei gegensätzliche Motiverzeugungsbereiche 60, 70 aufweist, die der Erzeugung der Motivbestandteile 20,30 des Wasserzeichenmotivs dienen. Jeder Motiverzeugungsbereich 60, 70 enthält eine Mehrzahl an Motivelementen 62 bzw. 72, welche im ersten Motiverzeugungsbereich 60 als aus dem Grundkörper 56 herausragende Erhebungen 62 und im zweiten Motiverzeugungsbereich 70 als in den Grundkörper 56 hineinragende Vertiefungen 72 ausgebildet sind.

35 **[0033]** Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist das Höhenniveau 64, 74 des Grundkörpers 56 in den beiden Motiverzeugungsbereichen 60, 70 unterschiedlich, wobei als Höhengrundniveau eines Motiverzeugungsbereichs dasjenige Höhenniveau definiert ist, das mehr als 75% der Fläche des jeweiligen Motiverzeugungsbereichs einnimmt.

40 **[0034]** Durch die Herstellung des Wasserzeicheneinsatzes 54 im Spritzgussverfahren kann sichergestellt werden, dass das Höhengrundniveau des Grundkörpers in einem sehr schmalen Übergangsbereich 78 mit einer Übergangsbreite von nur 0,5 mm oder weniger vom negativen Motiverzeugungsbereich 70 zum positiven Motiverzeugungsbereich 60 abfällt. Die Übergangsbreite ist dabei diejenige Breite, innerhalb der die Höhendifferenz den beiden Motiverzeugungsbereichen von 90% auf 10% abfällt. Der schmale Übergangsbereich erzeugt bei der Papierherstellung einen scharfen Übergang zwischen dem positiven und dem negativen Motivbestandteil 20, 30, so dass diese Stoß an Stoß unmittelbar nebeneinanderliegen (Fig.1).

45 **[0035]** Im ersten Motiverzeugungsbereich 60 liegt das Höhenniveau 64 des Grundkörpers 56 auf dem Niveau der Sieboberfläche 52. Ausgehend von diesem Höhenniveau 64 stellen die Motivelemente 62 des ersten Motiverzeugungsbereichs 60 aus dem Grundkörper 56 herausragende Erhebungen dar. Bei der Papierherstellung erzeugt der erste Motiverzeugungsbereich 60 somit mit seinen auf dem Höhenniveau 64 liegenden Bereichen einen dunklen Hintergrund 24 unveränderter Papierdicke, vor dem sich die durch die Motivelemente 62 erzeugten Dünnstellen als helle Motivstrukturen 22 abheben, so dass der in Fig. 1 gezeigte positive Motivbestandteil 20 erzeugt wird.

50 **[0036]** Durch die Herstellung des Wasserzeicheneinsatzes 54 im Spritzgussverfahren können die Erhebungen 62 mit scharfen Rändern 66 mit einer Randbreite von 0,5 mm oder weniger erzeugt werden. Die Randbreite ist dabei diejenige

Breite innerhalb der die Höhe der Erhebungen von 90% der Maximalhöhe auf 10% abfällt. Die scharf berandeten Erhebungen 62 erzeugen bei der Papierherstellung scharf berandete Dünnstellen und damit die gewünschten scharf berandeten hellen Motivstrukturen 22 (Fig. 1).

[0037] Im zweiten Motiverzeugungsbereich 70 liegt das Höhenniveau 74 des Grundkörpers 56 oberhalb der Sieboberfläche 52. Ausgehend von diesem Höhenniveau 74 stellen die Motivelemente 72 des zweiten Motiverzeugungsbereichs 70 in den Grundkörper 56 hineinragende Vertiefungen dar. Bei der Papierherstellung erzeugt der zweite Motiverzeugungsbereich 70 mit seinen auf dem Höhenniveau 74 liegenden Bereichen einen hellen Hintergrund 34 geringerer Papierdicke. In den Vertiefungen der Motivelemente 72 liegt das Höhenniveau des Wasserzeicheneinsatzes 54 auf dem Niveau der Sieboberfläche 52, so dass die Motivelemente 72 Bereiche unveränderter Papierdicke erzeugen, die sich bei Betrachtung im Durchlicht als dunkle Motivstrukturen 32 vor dem hellen Hintergrund 34 abheben, so dass der in Fig. 1 gezeigte negative Motivbestandteil 30 erzeugt wird.

[0038] Durch die Herstellung des Wasserzeicheneinsatzes 54 im Spritzgussverfahren können die Vertiefungen 72 mit scharfen Rändern 76 mit einer Randbreite von 0,5 mm oder weniger ausgebildet werden. Die Randbreite ist dabei diejenige Breite, innerhalb der die Tiefe der Vertiefungen von 90% der Maximaltiefe auf 10% abfällt. Die scharf berandeten Vertiefungen 72 erzeugen bei der Papierherstellung scharf berandete Bereiche unveränderter Papierdicke und damit scharf berandete dunkle Motivstrukturen 32 (Fig. 1)

[0039] Um die Entwässerung bei der Papierherstellung auch im Bereich des Wasserzeicheneinsatzes 54 sicherzustellen, ist der Grundkörper 56 mit einer Mehrzahl von Perforationen 58 versehen. 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 .

[0040] Fig. 3 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellung eine Aufsicht auf einen Ausschnitt einer Banknote 10 mit einem zweistufigen Wasserzeichen 16, das in dem Papiersubstrat 12 der Banknote erzeugt wird. Das Wasserzeichen 16 zeigt ein Motiv mit zwei gegensätzlichen Motivbestandteilen 80, 90, nämlich einem mikroskopischen Motivbestandteil 80 und einem makroskopischen Motivbestandteil 90, die mehrfach nebeneinander angeordnet sind. Der erste Motivbestandteil 80 enthält dabei kleine Motivstrukturen 82 mit einer Strichstärke von nur 0,5 mm, die im Ausführungsbeispiel den hellen Schriftzug "mikro" vor dunklem Hintergrund 84 bilden. Wegen der kleinen charakteristischen Abmessungen der Motivstrukturen 82, hier der geringen Strichstärke, stellt der erste Motivbestandteil 80 im Rahmen dieser Anmeldung einen mikroskopischen Motivbestandteil dar.

[0041] Der zweite Motivbestandteil 90 enthält große Motivstrukturen 92 mit einer Strichstärke von 2,5 mm, also einem Vielfachen der Strichstärke der kleinen Motivstrukturen 82. Die großen Motivstrukturen 92 bilden im Ausführungsbeispiel den hellen Schriftzug "makro" vor dunklem Hintergrund 94. Wegen der großen charakteristischen Abmessungen der Motivstrukturen 92, hier der großen Strichstärke, stellt der zweite Motivbestandteil 90 im Rahmen dieser Anmeldung einen makroskopischen Motivbestandteil dar.

[0042] Die beiden Motivbestandteile 80, 90 erscheinen für den Betrachter wegen des großen Unterschieds der Strichstärken mit einem deutlich unterschiedlichen, sogar gegensätzlichen Erscheinungsbild. Dieses lenkt einerseits die Aufmerksamkeit auf das Wasserzeichen 16 und stellt andererseits eine leichte Wiedererkennbarkeit des Wasserzeichens 16 sicher. Zudem sind die großen Motivstrukturen 92 mit sehr scharfen Rändern ausgebildet, so dass sowohl der mikroskopische als auch der makroskopische Motivbestandteil 80, 90 jeweils mit hohem Kontrast erscheinen.

[0043] Bei herkömmlichen Rundsiebwasserzeichen oder Elektrotypenwasserzeichen sind solche stark kontrastierende und scharfkantig berandete mikroskopische/ makroskopische Wasserzeichengestaltungen nicht möglich. Um das beschriebene Erscheinungsbild des Wasserzeichens 16 mit seinen gegensätzlichen Motivbestandteilen 80, 90 zu erhalten, wird erfindungsgemäß das in Fig. 4 schematisch im Querschnitt dargestellte Entwässerungssieb 40 eingesetzt, das grundsätzlich wie das im Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebene Entwässerungssieb aufgebaut ist und sich nur in der Ausgestaltung des Wasserzeicheneinsatzes 100 unterscheidet. Der Wasserzeicheneinsatz 100 ist im Ausführungsbeispiel ein Spritzgusselement, das mit einer entsprechenden Werkzeugform direkt in den ausgeschnittenen Teilbereich des Siebgewebes 44 eingespritzt ist.

[0044] Genauer besteht der spritz gegossene Wasserzeicheneinsatz 100 aus einem Grundkörper 102, der auf seiner Oberseite zwei gegensätzliche Motiverzeugungsbereiche 110, 120 aufweist, die der Erzeugung der Motivbestandteile 80, 90 des Wasserzeichenmotivs dienen. Jeder Motiverzeugungsbereich enthält eine Mehrzahl an Motivelementen 112 bzw. 122, die im Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 in beiden Motiverzeugungsbereichen als aus dem Grundkörper 102 herausragende Erhebungen ausgebildet sind. Das Höhenniveau 104 des Grundkörpers 102 liegt dabei auf dem Niveau der Sieboberfläche 52.

[0045] In anderen Gestaltungen können die Motivelemente auch als in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen ausgebildet sein. Bezugsgröße für die Festlegung, ob Motivelemente von Grundkörper herausragen oder in den Grundkörper hineinragen, ist auch hier dasjenige Höhenniveau, das mehr als 75% der Fläche des jeweiligen Motiverzeugungsbereichs einnimmt und das als das Höhengrundniveau des Grundkörpers im jeweiligen Motiverzeugungsbereich definiert wird.

[0046] Im ersten Motiverzeugungsbereich 110 weisen die Motivelemente 112 eine charakteristische laterale Abmes-

sung, hier eine Strichstärke 114, von nur 0,5 mm auf. Bei der Papierherstellung erzeugt der erste Motiverzeugungsbereich 110 daher mit seinen auf dem Höhenniveau 104 liegenden Bereichen einen dunklen Hintergrund 84 unveränderter Papierdicke, vor dem sich die durch die Motivelemente 112 erzeugten Dünnstellen im Papier als mikroskopische Motivstrukturen 82 abheben, so dass der in Fig. 1 gezeigte mikroskopische Motivbestandteil 80 erzeugt wird.

[0047] Im zweiten Motiverzeugungsbereich 120 weisen die Motivelemente 122 eine 5-mal größere charakteristische laterale Abmessung, nämlich eine Strichstärke 124 von 2,5 mm auf. Durch die Herstellung des Wasserzeicheneinsatzes 100 im Spritzgussverfahren können die Motivelemente 122 mit scharfen Rändern 126 mit einer Randbreite von 0,5 mm oder weniger ausgebildet werden. Die Randbreite ist dabei diejenige Breite, innerhalb der die Höhe der Motivelemente 122 von 90% des Maximalwerts auf 10% abfällt. Bei der Papierherstellung erzeugt der zweite Motiverzeugungsbereich 120 mit seinen auf dem Höhenniveau 104 liegenden Bereichen einen dunklen Hintergrund 94 unveränderter Papierdicke, vor dem sich die durch die scharf berandeten Motivelemente 122 erzeugten Dünnstellen im Papier als makroskopische, scharf berandete Motivstrukturen 92 abheben, so dass der in Fig. 1 gezeigte makroskopische Motivbestandteil 90 erzeugt wird.

[0048] Um die Entwässerung bei der Papierherstellung auch im Bereich des Wasserzeicheneinsatzes 100 sicherzustellen, ist dessen Grundkörper 102 mit einer Mehrzahl von Perforationen 58 versehen, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben.

[0049] Fig. 5 zeigt in (a) bis (d) weitere Ausgestaltungen erfindungsgemäß erzeugter zweistufiger Wasserzeichen in einem Papiersubstrat 12. Aus dem gezeigten Erscheinungsbild der Wasserzeichen ergibt sich zusammen mit den nachfolgenden Ausführungen die Ausbildung des zugehörigen Entwässerungssiebs jeweils auf Grundlage der obigen Erläuterungen zu den Figuren 1 bis 4.

[0050] Das Wasserzeichen 130 der Fig. 5(a) ist eine Abwandlung des Wasserzeichens der Figuren 1 und 2 und weist einen positiven Motivbestandteil 20 und einen negativen Motivbestandteil 30 auf. Der negative Motivbestandteil 30 enthält dabei dunkle Motivstrukturen 32, die im Ausführungsbeispiel der Fig. 5(a) durch die obere Hälfte des Schriftzugs "Positiv-Negativ" vor hellem Hintergrund 34 gebildet ist. Der positive Motivbestandteil 20 enthält helle Motivstrukturen 22, die durch die untere Hälfte des Schriftzugs "Positiv-Negativ" vor dunklem Hintergrund 24 gebildet ist. Zudem sind die hellen Motivstrukturen 22 gegenüber den dunklen Motivstrukturen 32 um eine vorbestimmte Strecke, beispielsweise um eine halbe Strichstärke, nach rechts verschoben um ein komplexes und schwer nachstellbares Erscheinungsbild im Wasserzeichen 130 zu erzeugen.

[0051] Für das Erscheinungsbild der Fig. 5(a) ist es unerlässlich, dass der positive und der negative Motivbestandteil 20, 30 Stoß an Stoß unmittelbar aneinandergrenzen, was durch die Herstellung des zugehörigen Wasserzeicheneinsatzes im Spritzgussverfahren sichergestellt werden kann, wie oben erläutert. Zudem sind sowohl die hellen Motivstrukturen 22 als auch die dunklen Motivstrukturen 32 mit sehr scharfen Rändern gebildet, so dass der positive und der negative Motivbestandteil 20, 30 jeweils mit hohem Kontrast aneinanderstoßend erscheinen.

[0052] Das Wasserzeichen 140 der Fig. 5(b) ist eine Abwandlung des Wasserzeichens der Figuren 3 und 4 und weist als makroskopischen Motivbestandteil 90 den Schriftzug "INLINE" in fetter Negativschrift auf. Die charakteristische Abmessung dieses makroskopischen Motivbestandteils ist durch die Strichbreite der fetten Negativschrift gegeben, welche beispielsweise 6 mm beträgt, wobei die Randbreite des Schriftzugs 0,5 mm oder weniger beträgt. Das Innere des fetten Schriftzugs "INLINE" bildet den mikroskopischen Motivbestandteil 80, in dem nochmals der Schriftzug "INLINE", diesmal in schmaler Positivschrift 82 angeordnet ist. Die charakteristische Abmessung dieses mikroskopischen Motivbestandteils ist durch die Strichbreite der Positivschrift gegeben, welche beispielsweise 0,5 mm beträgt.

[0053] Das Wasserzeichen 150 der Fig. 5(c) zeigt als makroskopischen Motivbestandteil 90 die Buchstabenfolge "PLPLPL" in fetter Positivschrift. Die charakteristische Abmessung dieses makroskopischen Motivbestandteils ist durch die Strichbreite der fetten Positivschrift gegeben, die beispielsweise 5 mm beträgt, wobei die Randbreite des Schriftzugs 0,4 mm oder weniger beträgt. Der Umgebungsbereich des fetten Schriftzugs "PLPLPL" bildet den mikroskopischen Motivbestandteil 80, in dem ein feines Punktrastrer vorliegt. Die charakteristische Abmessung dieses mikroskopischen Motivbestandteils ist durch den Durchmesser der einzelnen Punkte 82 gegeben, der im Ausführungsbeispiel bei 0,4 mm liegt.

[0054] Schließlich zeigt das Wasserzeichen 160 der Fig. 5(d) als makroskopischen Motivbestandteil 90 die Buchstabenfolge "PLPLPL" in fetter Negativschrift. Die charakteristische Abmessung dieses makroskopischen Motivbestandteils ist durch die Strichbreite der fetten Negativschrift gegeben, die beispielsweise 8 mm beträgt, wobei die Randbreite des Schriftzugs 0,5 mm oder weniger beträgt. Das Innere des fetten Schriftzugs "PLPLPL" bildet den mikroskopischen Motivbestandteil 80, in dem ein feines Punktrastrer angeordnet ist. Die charakteristische Abmessung dieses mikroskopischen Motivbestandteils ist durch den Durchmesser der einzelnen Punkte 82 gegeben, der im Ausführungsbeispiel bei 0,5 mm liegt.

Bezugszeichenliste

[0055]

10	Banknote
12	Papiersubstrat
14	Wasserzeichen
16	Wasserzeichen
5	20 erster Motivbestandteil
	22 helle Motivstrukturen
	24 dunkler Hintergrund
	30 zweiter Motivbestandteil
	32 dunkle Motivstrukturen
10	34 heller Hintergrund
	40 Entwässerungssieb
	42 Trägersieb
	44 Siebgewebe
	46 Kettfäden
15	48 Schussfäden
	50 ausgeschnittener Teilbereich
	52 Sieboberfläche
	54 Wasserzeicheneinsatz
	56 Grundkörper
20	58 Perforationen
	60 erster Motiverzeugungsbereich
	62 Motivelemente
	64 Höhenniveau
	66 Rand
25	70 zweiter Motiverzeugungsbereich
	72 Motivelemente
	74 Höhenniveau
	76 Rand
	78 Übergangsbereich
30	80, 90 Motivbestandteile
	82, 92 Motivstrukturen
	84, 94 Hintergrund
	100 Wasserzeicheneinsatz
	102 Grundkörper
35	104 Höhenniveau
	110, 120 Motiverzeugungsbereiche
	112, 122 Motivelemente
	114, 124 Strichstärke
40	130, 140, 150, 160 Wasserzeichen

Patentansprüche

1. Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit einem zweistufigen Wasserzeichen, das ein Motiv darstellt,
dadurch gekennzeichnet, dass

M) das von dem Wasserzeichen dargestellte Motiv zumindest zwei gegensätzliche Motivbestandteile enthält, nämlich

M1) zumindest einen positiven Motivbestandteil mit hellen Motivstrukturen vor dunklem Hintergrund und zumindest einen negativen Motivbestandteil mit dunklen Motivstrukturen vor hellem Hintergrund, oder
M2) zumindest einen mikroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer kleinen charakteristischen Abmessung und zumindest einen makroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer großen charakteristischen Abmessung, wobei die große charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des makroskopischen Motivbestandteils um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des mikroskopischen Motivbestandteils,

E) das Entwässerungssieb ein Trägersieb aufweist mit einer Sieboberfläche, auf der Papier angelagert wird,

sowie einen in einem Teilbereich des Trägersiebs angeordneten perforierten Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz, K) der Kunststoff-Wasserzeicheneinsatz einen Grundkörper mit zumindest zwei gegensätzlichen Motiverzeugungsbereichen mit Motivelementen für die Erzeugung der Motivbestandteile des Wasserzeichenmotivs enthält, wobei

5

K1): im Fall M1) zumindest ein Motiverzeugungsbereich als Motivelemente aus dem Grundkörper herausragende Erhebungen und zumindest ein Motiverzeugungsbereich als Motivelemente in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen aufweist, oder

10

K2): im Fall M2) zumindest ein Motiverzeugungsbereich Motivelemente mit einer kleinen charakteristischen lateralen Abmessung und zumindest ein Motiverzeugungsbereich Motivelemente mit einer großen charakteristischen lateralen Abmessung aufweist, wobei die große charakteristische laterale Abmessung um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische laterale Abmessung.

15

2. Entwässerungssieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Höhengrundniveau eines Motiverzeugungsbereich dasjenige Höhenniveau ist, das mehr als 60%, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 75% der Fläche des Motiverzeugungsbereichs einnimmt, und dass die Motivelemente entweder, relativ zu dem Höhengrundniveau, durch aus dem Grundkörper herausragende Erhebungen oder durch in den Grundkörper hineinragende Vertiefungen gebildet sind.

20

3. Entwässerungssieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M1) und K1) das Höhengrundniveau des positiven Motiverzeugungsbereich auf dem Höhenniveau der Sieboberfläche liegt, und/ oder dass das Höhengrundniveau des negativen Motiverzeugungsbereichs zwischen 0,1 mm und 2 mm über dem Höhenniveau der Sieboberfläche liegt.

25

4. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M1) und K1) das Höhengrundniveau des Grundkörpers in einem Übergangsbereich vom negativen Motiverzeugungsbereich zum positiven Motiverzeugungsbereich abfällt, dessen Übergangsbreite 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger beträgt.

30

5. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M1) und K1) die Erhebungen und Vertiefungen jeweils scharfe Ränder mit einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger aufweisen.

35

6. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M1) und K1) zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Erhebungen und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Vertiefungen unmittelbar aneinander angrenzen.

40

7. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M2) und K2) die charakteristische laterale Abmessung die Strichstärke oder der Durchmesser der Motivelemente ist.

8. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M2) und K2) die kleine charakteristische laterale Abmessung 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger beträgt.

45

9. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Fall M2) und K2) die große charakteristische laterale Abmessung 1,5 mm oder mehr, bevorzugt 2,0 mm oder mehr, besonders bevorzugt 2,5 mm oder mehr beträgt.

50

10. Entwässerungssieb nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motivstrukturen mit der großen charakteristischen lateralen Abmessung scharfe Ränder mit einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger aufweisen.

55

11. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motivelemente zumindest eines der Motiverzeugungsbereiche eine alphanumerische Zeichenfolge bilden, und/oder dass die Motivelemente zumindest eines der Motiverzeugungsbereiche ein Punkt- oder Linienraster bilden.

12. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motivelemente mit dem Grundkörper einstückig ausgebildet sind.

13. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Erhebungen ausgebildeten Motivelemente senkrecht aus dem Grundkörper hervorragen und die als Vertiefungen ausgebildeten Motivelemente senkrecht in den Grundkörper hineinragen.

5 14. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserzeicheneinsatz ein Spritzgusseinsatz ist.

10 15. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Entwässerungssieb eine Kunststoff-Umspritzung oder Kunststoff-Hinterspritzung aufweist, die den Wasserzeicheneinsatz mit dem Trägersieb verbindet.

15 16. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserzeicheneinsatz in einem ausgeschnittenen Bereich des Trägersiebs angeordnet und nur in einem vorzugsweise gezackten Randbereich mit diesem verbunden ist.

17. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserzeicheneinsatz eine Mehrzahl von Perforationen aufweist, deren Abmessungen so klein sind, dass in ihnen bei der Papierherstellung keine Fasern anhaften.

20 18. Verfahren zur Herstellung eines Entwässerungssiebs für die Papierherstellung mit einem zweistufigen Wasserzeichen, bei dem

M) das von dem Wasserzeichen dargestellte Motiv zumindest zwei gegensätzliche Motivbestandteile enthält, nämlich

25 M1) zumindest einen positiven Motivbestandteil mit hellen Motivstrukturen vor dunklem Hintergrund und zumindest einen negativen Motivbestandteil mit dunklen Motivstrukturen vor hellem Hintergrund, oder
M2) zumindest einen mikroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer kleinen charakteristischen Abmessung und zumindest einen makroskopischen Motivbestandteil mit Motivstrukturen mit einer großen charakteristischen Abmessung, wobei die große charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des makroskopischen Motivbestandteils um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische Abmessung der Motivstrukturen des mikroskopischen Motivbestandteils,

B) ein Trägersieb mit einer Sieboberfläche, auf der Papier angelagert wird, bereitgestellt wird,

35 W) ein Wasserzeicheneinsatz mit einem Grundkörper mit zumindest zwei gegensätzlichen Motiverzeugungsbereichen mit Motivelementen für die Erzeugung der Motivbestandteile des Wasserzeichenmotivs im Spritzgussverfahren in das Trägersieb eingespritzt wird, wobei

40 W1): im Fall M1) zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen in Form von aus dem Grundkörper herausragenden Erhebungen erzeugt wird und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen in Form von in den Grundkörper hineinragenden Vertiefungen erzeugt wird, oder
W2): im Fall M2) zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen mit einer kleinen charakteristischen lateralen Abmessung und zumindest ein Motiverzeugungsbereich mit Motivelementen mit einer großen charakteristischen lateralen Abmessung erzeugt wird, wobei die große charakteristische laterale Abmessung um mindestens einen Faktor 3 größer ist als die kleine charakteristische laterale Abmessung.

50

55

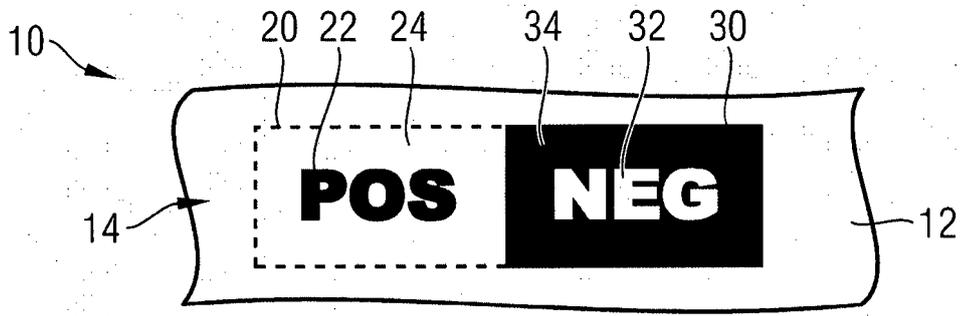


Fig. 1

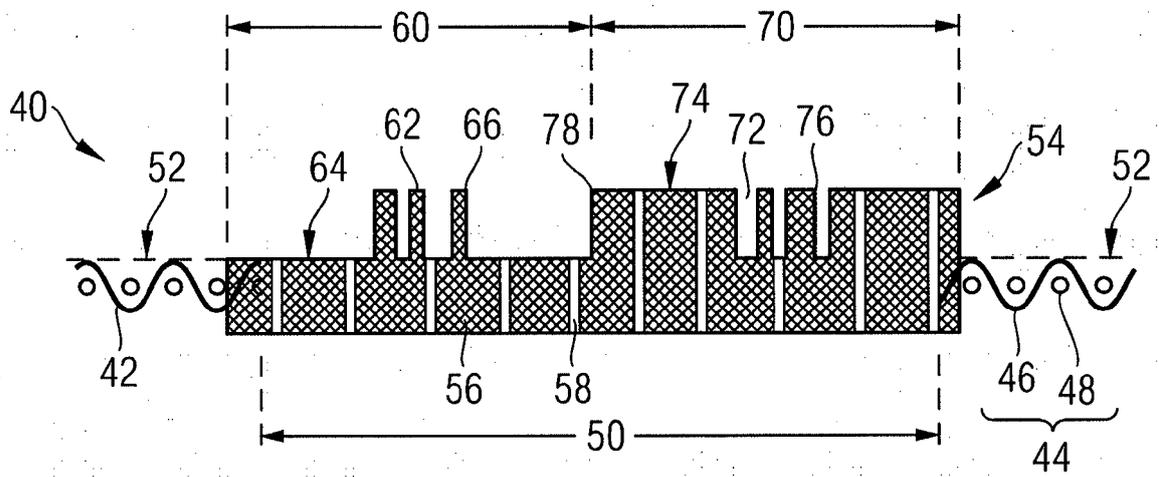


Fig. 2

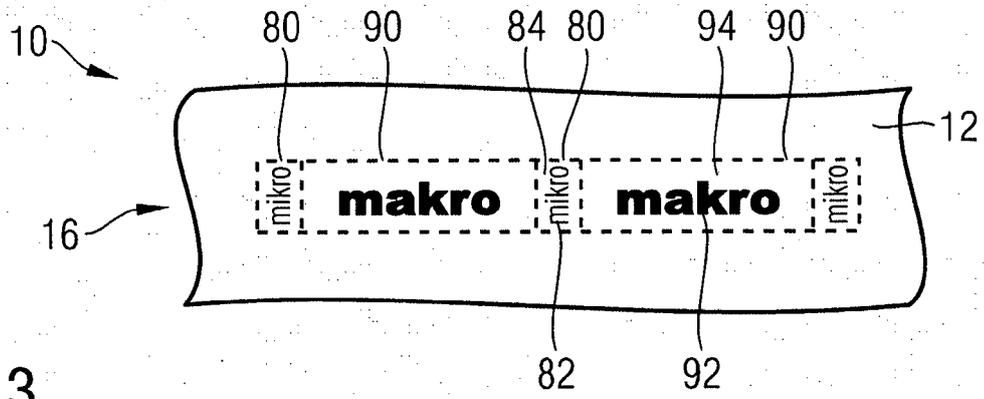


Fig. 3

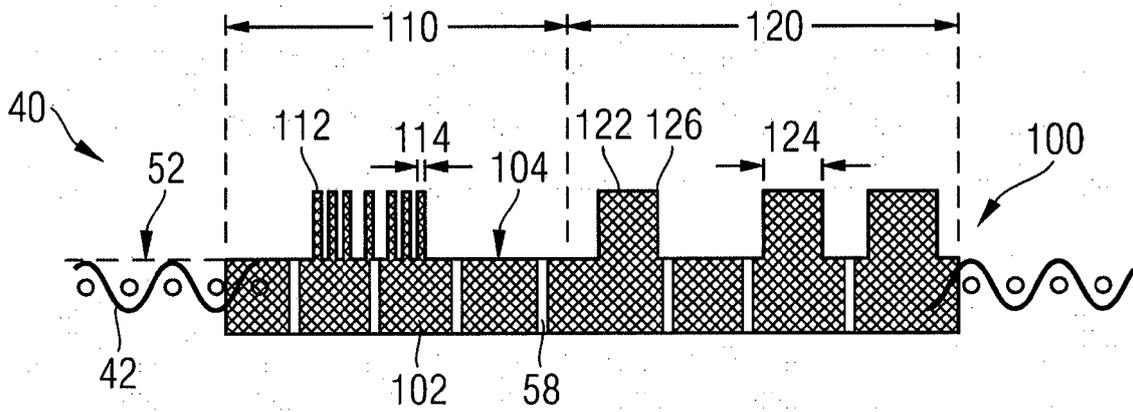


Fig. 4

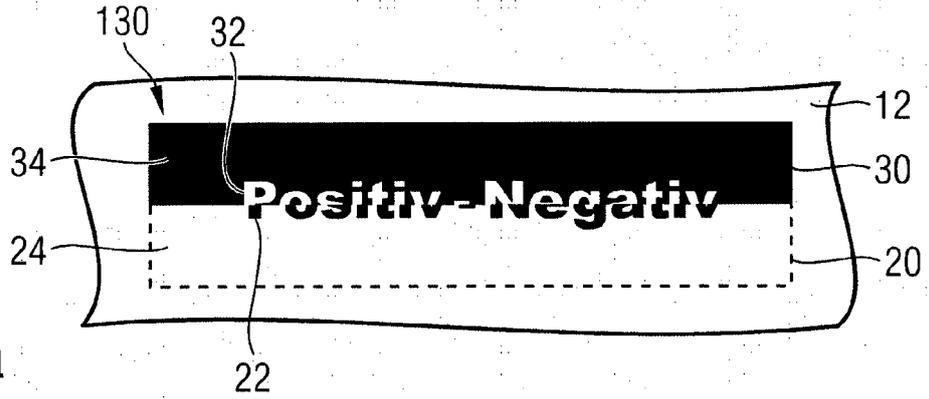


Fig. 5a

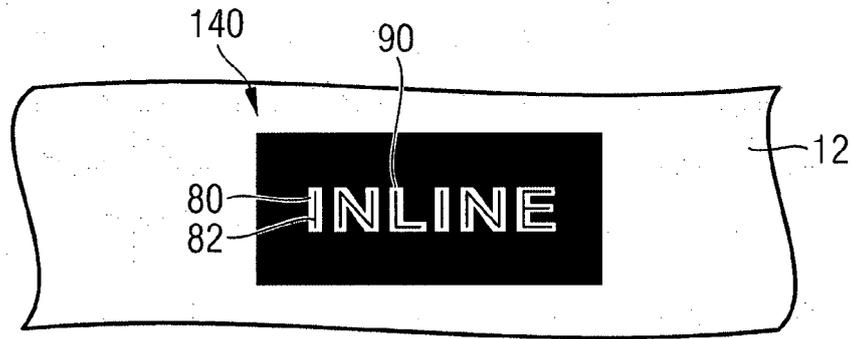


Fig. 5b

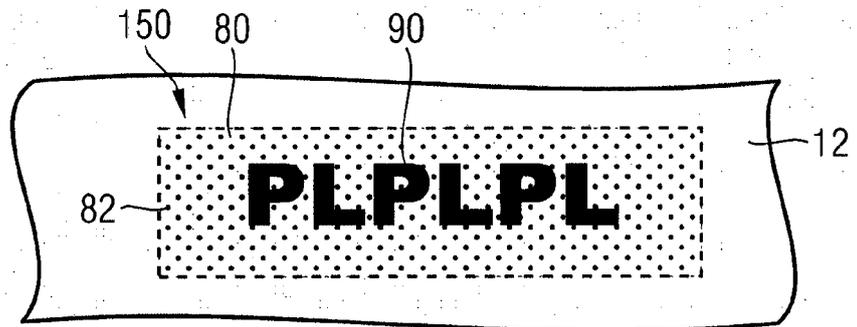


Fig. 5c

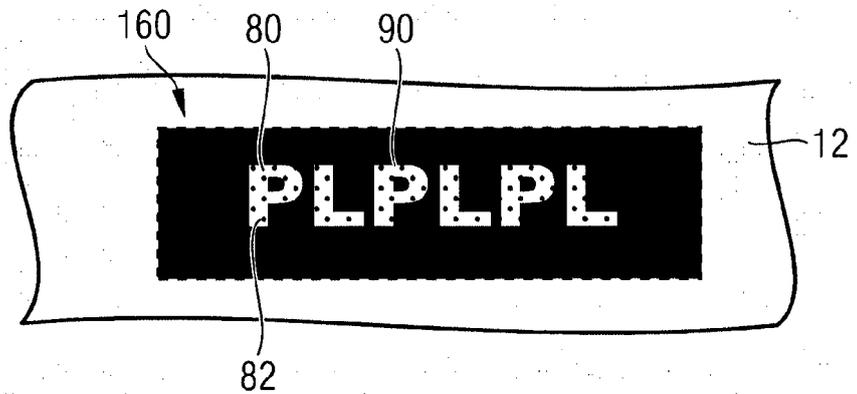


Fig. 5d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 00 0242

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2008/071325 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; GREGAREK ANDRE [DE]; HAENELT ANDREAS [D] 19. Juni 2008 (2008-06-19) * Seite 12, Zeilen 15-22 * * Seite 17, Zeilen 8-22; Abbildung 3c *	1,14-18	INV. D21F1/44 B42D25/29
A	US 2010/006248 A1 (HASLOP JOHN MARTIN [GB]) 14. Januar 2010 (2010-01-14) * Absätze [0015], [0039], [0040]; Abbildungen *	1,18	
A	WO 2013/140126 A1 (RUE DE INT LTD [GB]) 26. September 2013 (2013-09-26) * Seite 12, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 7; Abbildung 11 *	1,18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2015	Prüfer Maisonnier, Claire
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 0242

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-06-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008071325 A1	19-06-2008	CN 101558198 A	14-10-2009
		DE 102006058513 A1	19-06-2008
		EP 2115217 A1	11-11-2009
		ES 2454643 T3	11-04-2014
		KR 20090094133 A	03-09-2009
		RU 2009126284 A	20-01-2011
		SI 2115217 T1	30-05-2014
		US 2010175843 A1	15-07-2010
		US 2013092337 A1	18-04-2013
		WO 2008071325 A1	19-06-2008
US 2010006248 A1	14-01-2010	BR PI0711191 A2	23-08-2011
		CN 101437693 A	20-05-2009
		EA 200870508 A1	28-04-2009
		EP 2015941 A1	21-01-2009
		GB 2437939 A	14-11-2007
		KR 20090015932 A	12-02-2009
		UA 92391 C2	25-10-2010
		US 2010006248 A1	14-01-2010
		WO 2007129051 A1	15-11-2007
WO 2013140126 A1	26-09-2013	CN 104204346 A	10-12-2014
		EP 2828432 A1	28-01-2015
		GB 2501972 A	13-11-2013
		KR 20140143192 A	15-12-2014
		US 2015075739 A1	19-03-2015
		WO 2013140126 A1	26-09-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82