

(19)



(11)

**EP 3 810 855 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**02.10.2024 Patentblatt 2024/40**

(21) Anmeldenummer: **19732899.0**

(22) Anmeldetag: **19.06.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**D21F 1/44 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**D21F 1/44**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2019/000194**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/242881 (26.12.2019 Gazette 2019/52)**

(54) **SICHERHEITSPAPIERBAHN MIT WASSERZEICHEN UND ENTWÄSSERUNGSSIEB ZUR HERSTELLUNG VON WASSERZEICHENPAPIER**

SECURITY PAPER WEB HAVING WATERMARKS AND DEWATERING SCREEN FOR PRODUCING WATERMARK PAPER

BANDE DE PAPIER DE SÉCURITÉ À FILIGRANE ET TAMIS D'ÉGOUTTAGE POUR LA FABRICATION DE PAPIER À FILIGRANE

(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: **22.06.2018 DE 102018004995**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.04.2021 Patentblatt 2021/17**

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

(72) Erfinder:

- **AIGNER, Andreas**  
**83626 Valley (DE)**
- **PFEIFFER, Matthias**  
**81675 München (DE)**

- **HÄNELT, Andreas**  
**83730 Fischbachau (DE)**
- **DREXLER, Astrid**  
**82008 Unterhaching (DE)**
- **STUMBECK, Bernd**  
**83714 Miesbach (DE)**
- **FAULSTICH, Christian**  
**83703 Gemund (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 899 314 EP-A2- 1 466 755**  
**WO-A1-2016/075444**

**EP 3 810 855 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 allgemein Wasserzeichenpapier und Entwässerungssiebe zu dessen Herstellung. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Sicherheitspapierbahn mit einer Mehrzahl von Einzelnutzen, die rasterartig entlang einer Längsrichtung und einer Querrichtung der Sicherheitspapierbahn angeordnet sind, wobei die Sicherheitspapierbahn mit den Einzelnutzen mit Wasserzeichen versehen ist, die zumindest in Teilbereichen als hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder als Filigranwasserzeichen ausgebildet sind.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit Wasserzeichen, mit einem Trägersieb mit einer Mehrzahl von Einzelnutzbereichen, die rasterartig entlang einer Längsrichtung und einer Querrichtung des Entwässerungssiebs angeordnet sind und die jeweils einen einer Mehrzahl von Einzelnutzen des Wasserzeichenpapiers erzeugen, wobei das Entwässerungssieb mit seinen Einzelnutzbereichen mit Wasserzeichenreliefs versehen ist, die zumindest in Teilbereichen als hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder als Filigranwasserzeichenreliefs ausgebildet sind.

**[0003]** 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.

**[0004]** Zur Herstellung von Wasserzeichenpapier werden typischerweise Bronzesiebgewebe mit Messingpräggestempeln in Reliefform gebracht, um bei der Papierherstellung unterschiedliche Ablagerungsschichtdicken der Fasern zu erhalten. Diese führen zu einem strukturierten Halbtonbild in Durchsicht, dem sogenannten Wasserzeichen. Um Wasserzeichen höherer räumlicher Auflösung zu erhalten, ist es auch bekannt, die Spritzgusstechnologie mit anschließender Laserlochung der Spritzlinge für die Entwässerung einzusetzen, um Wasserzeicheneinsätze mit einem hochgenauen Spritzgussrelief zu erzeugen. Solche Wasserzeicheneinsätze zur Herstellung hochauflösender Wasserzeichen sind beispielsweise in den Druckschriften EP 2 895 310 A1 und EP 2 899 312 A1 näher beschrieben.

**[0005]** Einzelnutzenregistrierte und die Einzelnutzen zumindest teilweise übergreifende Wasserzeichenreliefs sind beispielsweise aus EP 1 466 755 A2 oder WO 2016/075444 A1 bekannt.

**[0006]** In der Druckschrift EP 2 899 314 A1 ist ein Entwässerungssieb zur Erzeugung von Wasserzeichen mit filigranen Punkten oder Linien ("Filigranwasserzeichen")

beschrieben. Das Entwässerungssieb enthält hierzu einen Wasserzeicheneinsatz mit einem Filigranwasserzeichenrelief, also einem Relief, das eine Mehrzahl von Filigranelementen in Form von punkt- und/oder linienförmigen Motivelementen mit einer Strichbreite von 0,4 mm oder weniger aufweist.

**[0007]** Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitspapierbahn der eingangs genannten Art mit visuell attraktiven Wasserzeichen hoher Fälschungssicherheit anzugeben. Es soll auch ein entsprechendes Entwässerungssieb zur Herstellung von Wasserzeichenpapier bereitgestellt werden.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Gemäß der Erfindung ist bei einem Entwässerungssieb vorgesehen, dass die Wasserzeichenreliefs registriert zu den Einzelnutzbereichen und zumindest in Teilbereichen die Einzelnutzbereiche übergreifend auf dem Entwässerungssieb angeordnet sind und sich dabei über die gesamte Länge und/ oder gesamte Breite der Einzelnutzbereiche erstrecken.

**[0010]** In einer vorteilhaften Gestaltung sind die Wasserzeichenreliefs dabei vollständig durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/oder Filigranwasserzeichenreliefs gebildet.

**[0011]** Bei einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Gestaltung sind die Wasserzeichenreliefs in ersten Teilbereichen durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs gebildet, während sie in zweiten Teilbereichen durch Siebprägreliefs gebildet sind. Die ersten und zweiten Teilbereiche sind dabei mit Vorteil entlang der Längsrichtung oder Querrichtung des Entwässerungssiebs alternierend und vorzugsweise aneinander anschließend ausgebildet. Sind die ersten und zweiten Teilbereiche beabstandet angeordnet, so sind die gegenseitigen Abstände vorzugsweise klein, um einen durchlaufenden visuellen Eindruck der erzeugten Wasserzeichen zu gewährleisten. Die Abstände liegen insbesondere unterhalb von 10 mm, vorzugsweise unterhalb von 5 mm. Sind die ersten und zweiten Teilbereiche ohne Abstand ausgebildet, können sie unmittelbar aneinander anschließen oder sich auch teilweise überlappen.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die ersten Teilbereiche innerhalb der zweiten Teilbereiche angeordnet. Dabei ist mit besonderem Vorteil ein Übergangsbereich zwischen den ersten und zweiten Teilbereichen vorgesehen, in dem die räumliche Auflösung des Wasserzeichenreliefs von der hohen räumlichen Auflösung des hochauflösenden mehrstufigen Wasserzeichenreliefs bzw. des Filigranwasserzeichenreliefs zu der niedrigeren räumlichen Auflösung der Siebprägung übergeht. Dadurch kann ein fließender Übergang ohne visuelle störende Sprünge in der räumlichen Auflösung der Wasserzeichen erzeugt werden.

**[0013]** Die die Einzelnutzbereiche übergreifenden

Teilbereiche enthalten in vorteilhaften Ausgestaltungen hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs. Insbesondere können die die Einzelnutzbereiche übergreifenden Teilbereiche auch aus hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs bestehen.

**[0014]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die die Einzelnutzbereiche übergreifenden Teilbereiche zwei oder vier Einzelnutzbereiche übergreifen, vorzugsweise symmetrisch übergreifen.

**[0015]** Die hochauflösenden mehrstufigen Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs sind in vorteilhaften Gestaltungen durch spritzgegossene Wasserzeicheneinsätze, 3D-gedruckte Wasserzeicheneinsätze, gefräste Wasserzeicheneinsätze, Mehrlagen-Lochblech-Einsätze und/ oder Lochbleche gebildet. Auch wenn dies gegenwärtig noch relativ teuer und mit einer langen Herstellungsdauer verbunden ist, ist es grundsätzlich ebenfalls möglich, das gesamte Entwässerungssieb im 3D-Druck zu erzeugen. Ist das Entwässerungssieb ein Rundsieb, so kann auch vorgesehen sein, dass einer der oben genannten Wasserzeicheneinsätze ausgebildet ist, um vollständig um das Rundsieb herum zu verlaufen.

**[0016]** Die Wasserzeichenreliefs enthalten vorteilhaft hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs, insbesondere hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs mit Erhebungen und Vertiefungen mit scharfen Rändern einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger.

**[0017]** Die Wasserzeichenreliefs enthalten weiter vorteilhaft Filigranelemente, insbesondere Filigranelemente mit Erhebungen und/ oder Vertiefungen in Form von punkt- und/ oder linienförmigen Motivelementen mit einer Strichbreite von 0,4 mm oder weniger.

**[0018]** Bezüglich der gattungsgemäßen Sicherheitspapierbahn ist nach der Erfindung vorgesehen, dass die Wasserzeichen registriert zu den Einzelnutzen und zumindest in Teilbereichen die Einzelnutzen übergreifend auf der Sicherheitspapierbahn angeordnet sind.

**[0019]** In einer vorteilhaften Gestaltung sind die Wasserzeichen dabei vollständig durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen gebildet.

**[0020]** Bei einer alternativen, ebenfalls vorteilhaften Gestaltung sind die Wasserzeichen in ersten Teilbereichen durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen gebildet, während sie in zweiten Teilbereichen durch Siebpräge-Wasserzeichen gebildet sind. Die ersten und zweiten Teilbereiche sind dabei mit Vorteil entlang der Längsrichtung oder Querrichtung der Sicherheitspapierbahn alternierend und vorzugsweise aneinander anschließend ausgebildet. Sind die ersten und zweiten Teilbereiche beabstandet angeordnet, sind die gegenseitigen Abstände vorzugsweise klein, um eine durchlaufenden visuellen Ein-

druck der Wasserzeichen zu erzeugen. Die Abstände liegen insbesondere unterhalb von 10 mm, vorzugsweise unterhalb von 5 mm. Sind die ersten und zweiten Teilbereiche ohne Abstand ausgebildet, können sie unmittelbar aneinander anschließen oder sich auch teilweise überlappen.

**[0021]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die ersten Teilbereiche innerhalb der zweiten Teilbereiche angeordnet. Dabei ist mit besonderem Vorteil ein Übergangsbereich zwischen den ersten und zweiten Teilbereichen vorgesehen, in dem die räumliche Auflösung des Wasserzeichens von der hohen räumlichen Auflösung des hochauflösenden mehrstufigen Wasserzeichens bzw. des Filigranwasserzeichens zu der niedrigeren räumlichen Auflösung des Siebpräge-Wasserzeichens übergeht. Dadurch kann ein fließender Übergang ohne visuelle störende Sprünge in der räumlichen Auflösung der Wasserzeichen erzeugt werden.

**[0022]** Die die Einzelnutzen übergreifenden Teilbereiche enthalten in vorteilhaften Ausgestaltungen hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen. Insbesondere können die die Einzelnutzen übergreifenden Teilbereiche auch aus mehrstufigen Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen bestehen.

**[0023]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die die Einzelnutzen übergreifenden Teilbereiche zwei oder vier Einzelnutzen übergreifen, vorzugsweise symmetrisch übergreifen.

**[0024]** Die Wasserzeichen enthalten vorteilhaft hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen, insbesondere hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen mit scharfen Rändern einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger.

**[0025]** Die Wasserzeichen enthalten weiter vorteilhaft Filigranwasserzeichen, insbesondere Filigranwasserzeichen in Form von punkt- und/oder linienförmigen Motivbestandteilen mit einer Strichbreite von 0,4 mm oder weniger.

**[0026]** Mit den jetzt vorgeschlagenen Gestaltungen werden insbesondere registrierte Wasserzeichen ermöglicht, die den gesamten Bereich eines Nutzen (gesamte Länge und/ oder gesamte Breite) ausnutzen und insbesondere selbst durchlaufend sind oder in ein durchlaufendes Design integriert sind. Bislang waren hochauflösende Wasserzeichen dagegen auf das Flächeninnere eines Nutzens beschränkt und nicht am Rand vorgesehen. Die so erzeugten Wasserzeichen weisen eine verbesserte Sichtbarkeit für menschliche Betrachter, aber auch eine bessere Maschinenlesbarkeit auf. Durch ihr komplexes Zusammenspiel verschiedener räumlicher Auflösungsstufen und die Erstreckung über die gesamte Länge bzw. Breite eines Nutzen erhöhen sie die technologische Fälschungshürde deutlich. Schließlich erlauben die beschriebenen Gestaltungen auch attraktive Kombinationen mit Ecken- oder Kantenverstärkungen der Papier-Einzelnutzen.

**[0027]** Es versteht sich, dass die Wasserzeichenreliefs des Entwässerungssiebs mit anderen bekannten Wasserzeichentypen, wie etwa E-Typen kombiniert sein können.

**[0028]** Die von den ersten bzw. zweiten Teilbereichen dargestellten Wasserzeichenmotive sind grundsätzlich unabhängig voneinander, können aber auch aufeinander bezogen sein, einander ergänzen oder teilweise dieselbe Information darstellen. Die Wasserzeichenmotive können weiter in einem Sinnzusammenhang mit weiteren durch bildgebende Verfahren, wie etwa Laserung, Hoch-, Tief-, Durch-, Flach- oder Digitaldruck, Prägung oder Mikrooptik auf dem Nutzen erzeugten Motiven stehen. Insbesondere können sich die genannten Motive zu einem neuen Motiv ergänzen oder ein Motiv wiederholen. Dies gilt auch für Motivkombinationen mit Motiven von ein- oder aufgetragenen Folienelementen, wie Sicherheitsstreifen, Sicherheitsfäden oder aufgetragene Patches.

**[0029]** Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 7, 8 und 10a bis 10h erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

**[0030]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem Wasserzeichen nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 zur Illustration eine Aufsicht auf eine Papierbahn mit Bahnen, Bögen und einer Vielzahl rasterartig angeordneter Einzelnutzen,
- Fig. 3 ein Entwässerungssieb zur Herstellung der Papierbahn der Fig. 2,
- Fig. 4 bis 9 Beispiele einiger Papierbahnen mit einer Mehrzahl an Einzelnutzen im Ausschnitt,
- Fig. 10 in (a) bis (i) unterschiedliche Anordnungen von Wasserzeichenbereichen auf geschnittenen Einzelnutzen,
- Fig. 11 einen Ausschnitt des Trägersiebs eines Entwässerungssiebs für die Herstellung einer Papierbahn nach Fig. 4, und
- Fig. 12,13 jeweils einen Ausschnitt eines Entwässerungssiebs, bei dem zwischen einem hochauflösenden Teilbereich und einem niedrigauflösenden Teilbereich eines Wasserzeichenreliefs ein Übergangsbereich vorgesehen ist.

**[0031]** Die Erfindung wird nun am Beispiel von Was-

serzeichen in Banknoten erläutert. Figur 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem Wasserzeichen 12. Als Besonderheit ist das Wasserzeichen 12 mit dem Umriss der Banknote 10 registriert angeordnet und nutzt dabei die gesamte Höhe der Banknote 10 aus. Das Wasserzeichen 12 der Fig. 1 besteht aus einem niedrigauflösenden Siebpräge-Wasserzeichen 16, hier in Form eines graphischen Hintergrundmusters, das mit einem hochauflösenden, mehrstufigen Wasserzeichen 14, hier in Form eines Portraits, kombiniert ist.

**[0032]** Eine solche Banknote 10 wird aus einem Einzelnutzen 24 einer in Fig. 2 illustrierten Papierbahn 20 hergestellt. Die Papierbahn 20 enthält beispielsweise zwei, in Maschinenquerrichtung CD nebeneinander liegende Bahnen 22, die in der Maschinenlaufrichtung MD jeweils in eine Vielzahl von Bögen 24 unterteilt sind. Jeder Bogen 24 enthält wiederum rasterartig eine Mehrzahl von Einzelnutzen 26, die in Fig. 2 der Einfachheit halber nur in einem der Bögen 24 eingezeichnet sind.

**[0033]** Die Papierbahn 20 wird auf einem Entwässerungssieb 30 beispielsweise der in Fig. 3 gezeigten Art erzeugt. Das Entwässerungssieb 30 ist ein Rundsieb, das in Fig. 3 als Ganzes in perspektiver Darstellung gezeigt ist. Das Trägersieb 32 des Entwässerungssiebs 30 enthält dabei eine Mehrzahl von Bogenbereichen 34 und in den Bogenbereichen rasterartig angeordneten Einzelnutzbereichen 36, die jeweils der Erzeugung eines Bogens 24 bzw. der Einzelnutzen 26 der Papierbahn 20 dienen.

**[0034]** Zur Erzeugung der Wasserzeichen 12 enthält das Entwässerungssieb 30 in der nachfolgend genauer beschriebenen Art Wasserzeichenreliefs, die zumindest teilweise durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs gebildet sind, teilweise aber auch durch Siebprägeliefs gebildet sein können. Es versteht sich, dass die Wasserzeichenreliefs des Entwässerungssiebs 30 den damit erzeugten Wasserzeichen der Papierbahn 20 entsprechen, so dass die weitere Erläuterung der Erfindung der einfacheren Darstellung anhand der Ausgestaltung der Wasserzeichen 12 der Papierbahn 20 erfolgt.

**[0035]** Figur 4 zeigt eine Papierbahn 20 mit einer Mehrzahl an Einzelnutzen 26 im Ausschnitt. Die Wasserzeichen 12 enthalten dabei erste und zweite Teilbereiche 14, 16, die in der Figur unabhängig vom konkret gezeigten Motiv nur schematisch durch unterschiedliche Schraffuren dargestellt sind. Die ersten Teilbereiche 14 stellen dabei hochauflösende, mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen und die zweiten Teilbereiche 16 niedrigauflösende Siebpräge-Wasserzeichen dar.

**[0036]** Die ersten und zweiten Teilbereiche 14,16 des Wasserzeichen 12 sind entlang der Maschinenquerrichtung CD der Papierbahn 20 alternierend angeordnet, wobei die Siebpräge-Wasserzeichen 16 jeweils im Flächeninneren eines Nutzens 26 angeordnet sind. Die hochauflösenden, mehrstufigen Wasserzeichen bzw. die Fi-

ligranwasserzeichen 14 sind dagegen so angeordnet, dass sie jeweils zwei Einzelnutzen 26 in Maschinenquerrichtung CD übergreifen, vorzugsweise symmetrisch übergreifen. Die Teilbereiche 14, 16 sind zum Umriss der Einzelnutzen 26 registriert angeordnet, so dass die Teilbereiche 14 und 16 in jedem der Einzelnutzen an derselben Stelle liegen. Alle Einzelnutzen 26 werden bei dieser Gestaltung mit identischen Wasserzeichengestaltungen versehen.

**[0037]** Es versteht sich, dass die ersten und zweiten Teilbereiche 14, 16 auch entlang der Maschinenlängsrichtung MD der Papierbahn 20 alternierend angeordnet sein können.

**[0038]** Gemäß Fig. 5 erstrecken sich die zweiten Teilbereiche 16 (die Siebpräge-Wasserzeichen) jeweils über etwas mehr als zwei Einzelnutzen 26 in Maschinenquerrichtung CD der Papierbahn 20, wobei im Inneren jedes der zweiten Teilbereiche 16 zwei erste Teilbereiche 14 (hochauflösende, mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen) vorgesehen sind, die ausschließlich im Flächeninneren der Einzelnutzen 26 liegen. Die Teilbereiche 14, 16 sind zum Umriss der Einzelnutzen registriert, so dass sich die Abfolge der Teilbereiche 14 und 16 nach jeweils drei Einzelnutzen in Maschinenquerrichtung wiederholt. Es entstehen drei unterschiedliche Einzelnutzengestaltungen 26-1, 26-2, 26-3 wobei bei den Gestaltungen 26-1, 26-2 der zweite Teilbereich 16 jeweils die gesamte Höhe des Einzelnutzens einnimmt, während er bei den Gestaltungen 26-3 von oben und unten jeweils ein Stück weit in den Nutzen hineinragt. Je nach der Position der Teilbereiche 14 und dem Design der Teilbereiche 16 können die beiden Gestaltungen 26-1, 26-2 gleich oder verschieden sein.

**[0039]** Das Beispiel der Fig. 6 ist eine Abwandlung der Ausgestaltung der Fig. 5, bei der die Wasserzeichenteilbereiche 14, 16 so angeordnet sind, dass sie zusätzlich jeweils zwei Einzelnutzen 26 in Maschinenlängsrichtung MD übergreifen. Die Teilbereiche 16 erstrecken sich zudem wie bei Fig. 5 über mehr als zwei Einzelnutzen in Maschinenquerrichtung CD und verbinden daher acht Einzelnutzen miteinander. Die Teilbereiche 14, 16 sind zum Umriss der Einzelnutzen registriert, so dass sich die Abfolge der Teilbereiche 14 und 16 nach jeweils drei Einzelnutzen in Maschinenquerrichtung CD und nach jedem Einzelnutzen in Maschinenlängsrichtung MD wiederholt.

**[0040]** Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind die ersten und zweiten Teilbereiche 14, 16 des Wasserzeichens 12 ähnlich wie bei Fig. 4 entlang der Maschinenquerrichtung CD der Papierbahn 20 alternierend angeordnet. Die ersten und zweiten Teilbereiche 14, 16 können dabei mit Abstand, wie bei Fig. 4 gezeigt, oder wie in Fig. 7 unmittelbar aneinander anschließend angeordnet sein. Zudem sind die ersten Teilbereiche 14 so angeordnet, dass sie jeweils vier Einzelnutzen 26 übergreifen, während die Teilbereiche 16 jeweils zwei Einzelnutzen 26 in Maschinenlängsrichtung MD übergreifen. Die Teilbereiche 14, 16 sind alle zum Umriss der Einzelnutzen 26 registriert. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind

die Teilbereiche 14 und 16 symmetrisch zu den Längs- bzw. Querkanten der Einzelnutzen 26 angeordnet, so dass bei dieser Gestaltung alle Einzelnutzen 26 mit identischen Wasserzeichengestaltungen versehen werden.

**[0041]** Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist eine Abwandlung der Ausgestaltung der Fig. 7, bei welcher die Teilbereiche 14, 16 in Maschinenquerrichtung CD der Papierbahn 20 asymmetrisch angeordnet sind. Es versteht sich, dass die Teilbereiche 14, 16 alternativ oder zusätzlich auch in Maschinenlängsrichtung MD asymmetrisch angeordnet sein können.

**[0042]** Ein weiteres Beispiel ist in Fig. 9 gezeigt. Die ersten Teilbereiche 14 sind bei diesem Ausführungsbeispiel so angeordnet, dass sie jeweils vier Einzelnutzen 26 symmetrisch übergreifen, während die zweiten Teilbereiche 16 jeweils im Flächeninneren der Einzelnutzen 26 liegen. Die Teilbereiche 14, 16 sind alle zum Umriss der Einzelnutzen registriert. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 9 sind die Teilbereiche 14 symmetrisch zu den Längs- und Querkanten der Einzelnutzen 26 angeordnet, so dass alle Einzelnutzen 26 mit identischen Wasserzeichengestaltungen versehen werden. Es versteht sich, dass die Teilbereiche 14 auch in Maschinenquerrichtung und/ oder Maschinenlängsrichtung asymmetrisch angeordnet sein können, wodurch auch unterschiedliche Einzelnutzengestaltungen entstehen können.

**[0043]** In besonders vorteilhaften Gestaltungen sind die ersten Teilbereiche 14, also die Teilbereiche mit hochauflösenden, mehrstufigen Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen über mehrere Einzelnutzen 26 übergreifend ausgebildet (wie in Fig. 4, 6-9 gezeigt). Alternativ oder zusätzlich können die zweiten Teilbereiche 16, also die Teilbereiche mit Siebpräge-Wasserzeichen, Einzelnutzen-übergreifend ausgebildet sein (wie in Fig. 1, 5-8 gezeigt). Sowohl erste als auch zweite Teilbereiche können im Flächeninneren der Einzelnutzen vorgesehen sein (siehe Fig. 1, 4, 9).

**[0044]** Figur 10 zeigt in (a) bis (i) unterschiedliche Anordnungen der resultierenden Wasserzeichenbereiche 18 auf geschnittenen Einzelnutzen 26. Die Wasserzeichenbereiche 18 können erste Teilbereiche 14 mit hochauflösenden, mehrstufigen Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen, zweite Teilbereiche 16 mit niedrigauflösenden Siebpräge-Wasserzeichen oder Kombinationen aus ersten und zweiten Teilbereichen 14, 16 enthalten.

**[0045]** Zur weiteren Illustration zeigt Fig. 11 einen Ausschnitt des Trägersiebs 32 eines Entwässerungssiebs 30, mit dem eine Papierbahn 20 nach Fig. 4 hergestellt werden kann. Das Trägersieb 32 enthält eine Mehrzahl an Einzelnutzenbereichen 36, die rasterartig entlang der Maschinenaufrichtung MD und der Maschinenquerrichtung CD des Entwässerungssiebs 30 (Fig. 3) angeordnet sind. Die Einzelnutzenbereiche 36 erzeugen bei der Papierherstellung jeweils einen zugehörigen Einzelnutzen 26 der Papierbahn 20.

**[0046]** Das Entwässerungssieb 30 mit seinen Einzelnutzenbereichen 36 ist mit Wasserzeichenreliefs 42 verse-

hen, die unterschiedliche erste und zweite Teilbereiche 44, 46 enthalten. Die ersten Teilbereiche 44 erzeugen die hochauflösenden, mehrstufigen Wasserzeichen bzw. die Filigranwasserzeichen 14 der Fig. 4 und sind beispielsweise durch spritzgegossene Wasserzeicheneinsätze im Siebgewebe gebildet. Auch 3D-gedruckte Wasserzeicheneinsätze, gefräste Wasserzeicheneinsätze, Mehrlagen-Lochblech-Einsätze und/ oder Lochbleche kommen in Frage.

**[0047]** Die zweiten Teilbereiche 46 sind durch Siebprägungen des Trägersiebs 32 gebildet und erzeugen die niedrigauflösenden Siebpräge-Wasserzeichen 16 der Fig. 4.

**[0048]** Hoch- und niedrigauflösende Wasserzeichenreliefs bzw. Wasserzeichen können auch in einem Übergangsbereich fließend ineinander übergehen. Mit Bezug auf Fig. 12 können auf einem Entwässerungssieb 30 die ersten Teilbereiche 44 auch innerhalb der zweiten Teilbereiche 46 angeordnet sein (entsprechend Fig. 5 oder 6) und dabei mit einem Übergangsbereich 50 für einen fließenden Übergang von dem hochauflösenden Teilbereich 44 des Wasserzeichenreliefs zu dem niedrigauflösenden Teilbereich 46 des Wasserzeichenreliefs versehen sein. Dazu wird beispielsweise bei einem Wasserzeicheneinsatz 52, der die Flächenbereiche 44 und 50 einnimmt, nur im inneren Flächenbereich 44 die dort mögliche, hohe räumliche Auflösung ausgenutzt. In einem Randbereich 50 des Wasserzeicheneinsatzes 52 wird die räumliche Auflösung dagegen reduziert und an die niedrigere räumliche Auflösung der Siebprägung 46 angepasst, so dass im erzeugten Wasserzeichen ein fließender Übergang ohne visuelle störende Sprünge in der räumlichen Auflösung entsteht.

**[0049]** Ein solcher Übergangsbereich kann auch bei in einer Richtung aneinander anschließenden ersten und zweiten Teilbereichen eingesetzt werden, wie sie etwa in den Figuren 7 und 8 illustriert sind. Mit Bezug auf Fig. 13 ist zwischen einem ersten Teilbereich 44 mit einem Wasserzeichenrelief hoher räumlicher Auflösung und einem zweiten Teilbereich 46 mit einem geprägten Wasserzeichenrelief mit niedrigerer räumlicher Auflösung ein Übergangsbereich 50 vorgesehen, in dem die räumliche Auflösung von dem hohen Wert des Teilbereichs 44 zu dem niedrigeren Wert des Teilbereichs 46 übergeht, so dass im erzeugten Wasserzeichen ein fließender Übergang ohne visuelle störende Sprünge in der räumlichen Auflösung entsteht. Auch wird der Übergangsbereich 50 vorteilhaft zusammen mit dem hochauflösenden Teilbereich 44 in einem Wasserzeicheneinsatz 52 ausgebildet.

**[0050]** Praktisch kann das für den Übergangsbereich 50 vorgesehene Motiv beispielsweise durch Weichzeichnung oder durch eine Tiefpassfilterung der Bildinformation auf eine gewünschte räumliche Auflösung reduziert werden.

#### Bezugszeichenliste

**[0051]**

10	Banknote
12	Wasserzeichen
14	hochauflösendes, mehrstufiges Wasserzeichen
5 16	Siebpräge-Wasserzeichen
20	Papierbahn
22	Bahn
24	Bogen
26	Einzelnutzen
10 26-1, 26-2, 26-3	Einzelnutzengestaltungen
30	Entwässerungssieb
32	Trägersieb
34	Bogenbereich
36	Einzelnutzbereich
15 42	Wasserzeichenrelief
44	erste Teilbereiche
46	zweite Teilbereiche
50	Übergangsbereich
52	Wasserzeicheneinsatz
20 MD	Maschinenlängsrichtung
CD	Maschinenquerrichtung

#### Patentansprüche

- 25 1. Entwässerungssieb (30) für die Herstellung von Papier mit Wasserzeichen, mit einem Trägersieb (32) mit einer Mehrzahl von Einzelnutzbereichen (36), die rasterartig entlang einer Längsrichtung und einer Querrichtung des Entwässerungssiebs (30) angeordnet sind und die jeweils einen einer Mehrzahl von Einzelnutzen (26) des Wasserzeichenpapiers erzeugen, wobei das Entwässerungssieb (30) mit seinen Einzelnutzbereichen (36) mit Wasserzeichenreliefs (42) versehen ist, die zumindest in Teilbereichen als hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs (44) und/ oder als Filigranwasserzeichenreliefs ausgebildet sind, wobei die Wasserzeichenreliefs (42) registriert zu den Einzelnutzbereichen (36) und zumindest in Teilbereichen die Einzelnutzbereiche (36) übergreifend auf dem Entwässerungssieb (30) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Wasserzeichenreliefs dabei über die gesamte Länge und/ oder gesamte Breite der Einzelnutzbereiche (36) erstrecken.
- 30 2. Entwässerungssieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichenreliefs vollständig durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs gebildet sind.
- 35 3. Entwässerungssieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichenreliefs in ersten Teilbereichen durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs, und in zweiten Teilbereichen

- durch Siebprägeliefs gebildet sind.
4. Entwässerungssieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Teilbereiche entlang der Längsrichtung oder Querrichtung des Entwässerungssiels alternierend und vorzugsweise aneinander anschließend ausgebildet sind. 5
  5. Entwässerungssieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Teilbereiche innerhalb der zweiten Teilbereiche angeordnet sind. 10
  6. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einzelnutzbereiche übergreifenden Teilbereiche hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs enthalten oder aus mehrstufigen Wasserzeichenreliefs und/ oder Filigranwasserzeichenreliefs bestehen. 15
  7. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einzelnutzbereiche übergreifenden Teilbereiche zwei oder vier Einzelnutzbereiche übergreifen, vorzugsweise symmetrisch übergreifen. 20
  8. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hochauflösenden mehrstufigen Wasserzeichenreliefs und/oder Filigranwasserzeichenreliefs durch spritzgegosse Wasserzeicheneinsätze, 3D-gedruckte Wasserzeicheneinsätze, gefräste Wasserzeicheneinsätze, Mehrlagen-Lochblech-Einsätze und/oder Lochbleche gebildet sind. 25
  9. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichenreliefs hochauflösende mehrstufige Wasserzeichenrelief mit Erhebungen und Vertiefungen mit scharfen Rändern einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger enthalten. 30
  10. Entwässerungssieb nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichenreliefs Filigranelemente mit Erhebungen und/ oder Vertiefungen in Form von punkt- und/ oder linienförmigen Motivelementen mit einer Strichbreite von 0,4 mm oder weniger enthalten. 35
  11. Sicherheitspapierbahn (20) mit einer Mehrzahl von Einzelnutzen (26), die rasterartig entlang einer Längsrichtung und einer Querrichtung der Sicherheitspapierbahn (20) angeordnet sind, wobei die Sicherheitspapierbahn (20) mit den Einzelnutzen (26) mit Wasserzeichen (12) versehen ist, die zumindest in Teilbereichen (14) als hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/oder als Filigranwasserzeichen ausgebildet wobei die Wasserzeichen (12) registriert zu den Einzelnutzen (26) und zumindest in Teilbereichen die Einzelnutzen (26) übergreifend auf der Sicherheitspapierbahn (20) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichen sich dabei über die gesamte Länge und/ oder gesamte Breite der Einzelnutzen (26) erstrecken. 40
  12. Sicherheitspapierbahn nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichen vollständig durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen gebildet sind. 45
  13. Sicherheitspapierbahn nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichen in ersten Teilbereichen durch hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/ oder Filigranwasserzeichen, und in zweiten Teilbereichen durch Siebpräge-Wasserzeichen gebildet sind. 50
  14. Sicherheitspapierbahn nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Teilbereiche entlang der Längsrichtung oder Querrichtung der Sicherheitspapierbahn alternierend und vorzugsweise aneinander anschließend ausgebildet sind, oder dass die ersten Teilbereiche innerhalb der zweiten Teilbereiche angeordnet sind. 55
  15. Sicherheitspapierbahn nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einzelnutzen übergreifenden Teilbereiche hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen und/oder Filigranwasserzeichen enthalten oder aus mehrstufigen Wasserzeichen und/oder Filigranwasserzeichen bestehen. 60
  16. Sicherheitspapierbahn nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Einzelnutzen übergreifenden Teilbereiche zwei oder vier Einzelnutzen übergreifen, vorzugsweise symmetrisch übergreifen. 65
  17. Sicherheitspapierbahn nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichen hochauflösende mehrstufige Wasserzeichen mit scharfen Rändern einer Randbreite von 0,6 mm oder weniger, bevorzugt 0,5 mm oder weniger, besonders bevorzugt 0,4 mm oder weniger enthalten. 70
  18. Sicherheitspapierbahn nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzeichenreliefs Filigranwasserzeichen 75

chen in Form von punkt- und/ oder linienförmigen Motivbestandteilen mit einer Strichbreite von 0,4 mm oder weniger enthalten.

### Claims

1. A dewatering screen (30) for manufacturing paper having watermarks, having a carrier mold (32) having a plurality of individual panel regions (36) that are arranged like a grid along a longitudinal direction and a transverse direction of the dewatering screen (30) and that produce, in each case, one of a plurality of individual panels (26) of the watermark paper, the dewatering screen (30) with its individual panel regions (36) being furnished with watermark reliefs (42) that are formed, at least in sub-regions, as high-resolution multilevel watermark reliefs (44) and/or as filigree watermark reliefs, the watermark reliefs (42) being arranged on the dewatering screen (30) in register with the individual panel regions (36) and, at least in sub-regions, spanning the individual panel regions (36), **characterized in that**, here, the watermark reliefs extend across the entire length and/or entire width of the individual panel regions (36). 5
2. The dewatering screen according to claim 1, **characterized in that** the watermark reliefs are formed completely by high-resolution multilevel watermark reliefs and/or filigree watermark reliefs. 10
3. The dewatering screen according to claim 1, **characterized in that** the watermark reliefs are formed in first sub-regions by high-resolution multilevel watermark reliefs and/or filigree watermark reliefs, and in second sub-regions by mold-embossing reliefs. 15
4. The dewatering screen according to claim 3, **characterized in that** the first and second sub-regions are formed to be alternating and preferably connected to each other along the longitudinal direction or transverse direction of the dewatering screen. 20
5. The dewatering screen according to claim 3, **characterized in that** the first sub-regions are arranged within the second sub-regions. 25
6. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the sub-regions that span individual panel regions include high-resolution multilevel watermark reliefs and/or filigree watermark reliefs or consist of multilevel watermark reliefs and/or filigree watermark reliefs. 30
7. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the sub-regions that span individual panel regions span, preferably symmetrically span, two or four individual panel re- 35
8. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the high-resolution multilevel watermark reliefs and/or filigree watermark reliefs are formed by injection-molded watermark inserts, 3D-printed watermark inserts, milled watermark inserts, multilayer perforated-plate inserts and/or perforated plates. 40
9. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 8, **characterized in that** the watermark reliefs include high-resolution multilevel watermark reliefs having elevations and depressions having sharp edges of an edge width of 0.6 mm or less, preferably 0.5 mm or less, particularly preferably 0.4 mm or less. 45
10. The dewatering screen according to at least one of claims 1 to 9, **characterized in that** the watermark reliefs include filigree elements having elevations and/or depressions in the form of dot- and/or line-shaped motif elements having a line width of 0.4 mm or less. 50
11. A security paper web (20) having a plurality of individual panels (26) that are arranged like a grid along a longitudinal direction and a transverse direction of the security paper web (20), the security paper web (20) having the individual panels (26) being furnished with watermarks (12) that are formed, at least in sub-regions (14), as high-resolution multilevel watermarks and/or as filigree watermarks, the watermarks (12) being arranged on the security paper web (20) in register with the individual panels (26) and, at least in sub-regions, spanning the individual panels (26), **characterized in that**, here, the watermarks extend across the entire length and/or entire width of the individual panels (26). 55
12. The security paper web according to claim 11, **characterized in that** the watermarks are formed completely by high-resolution multilevel watermarks and/or filigree watermarks.
13. The security paper web according to claim 11, **characterized in that** the watermarks are formed in first sub-regions by high-resolution multilevel watermarks and/or filigree watermarks, and in second sub-regions by mold-embossing watermarks.
14. The security paper web according to claim 13, **characterized in that** the first and second sub-regions are formed to be alternating and preferably connected to each other along the longitudinal direction or transverse direction of the security paper web, or **in that** the first sub-regions are arranged within the second sub-regions.

15. The security paper web according to at least one of claims 11 to 14, **characterized in that** the sub-regions that span individual panels include high-resolution multilevel watermarks and/or filigree watermark or consist of multilevel watermarks and/or filigree watermarks. 5
16. The security paper web according to at least one of claims 11 to 15, **characterized in that** the sub-regions that span individual panels span, preferably symmetrically span, two or four individual panels. 10
17. The security paper web according to at least one of claims 11 to 16, **characterized in that** the watermarks include high-resolution multilevel watermarks having sharp edges of an edge width of 0.6 mm or less, preferably 0.5 mm or less, particularly preferably 0.4 mm or less. 15
18. The security paper web according to at least one of claims 11 to 17, **characterized in that** the watermark reliefs include filigree watermarks in the form of dot-and/or line-shaped motif components having a line width of 0.4 mm or less. 20

## Revendications

1. Tamis d'égouttage (30) pour la fabrication de papier à filigrane, pourvu d'un tamis de support (32) doté d'une pluralité de zones d'emplacements individuels (36), qui sont placées en forme de trame le long d'une direction longitudinale et d'une direction transversale du tamis d'égouttage (30) et dont chacune crée l'un parmi une pluralité d'emplacements individuels (26) du papier à filigrane, le tamis d'égouttage (30) pourvu de ses zones d'emplacements individuels (36) étant muni de reliefs en filigrane (42), qui au moins dans des zones partielles sont conçus sous la forme de reliefs en filigrane (44) multiniveaux à haute résolution et / ou de reliefs de signes en filigrane, les reliefs en filigrane (42) étant enregistrés aux zones d'emplacements individuels (36) et au moins dans des zones partielles, étant placés sur le tamis d'égouttage (30), en chevauchant les zones d'emplacements individuels (36), **caractérisé en ce qu'**à cet effet, les reliefs en filigrane s'étendent sur l'ensemble de la longueur et / ou sur l'ensemble de la largeur des zones d'emplacements individuels (36). 30
2. Tamis d'égouttage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les reliefs en filigrane sont totalement constitués de reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution et / ou de reliefs de signes en filigrane. 35
3. Tamis d'égouttage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans des premières zones partielles, les reliefs en filigrane sont constitués de reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution et / ou de reliefs de signes en filigrane et dans des deuxièmes zones partielles, sont constitués de reliefs de gaufrage du tamis. 40
4. Tamis d'égouttage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les premières et les deuxièmes zones partielles sont conçues en alternance le long de la direction longitudinale ou de la direction transversale du tamis d'égouttage et de préférence en se raccordant les uns aux autres. 45
5. Tamis d'égouttage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les premières zones partielles sont placées à l'intérieur des deuxièmes zones partielles. 50
6. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les zones partielles chevauchant les zones d'emplacements individuels contiennent des reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution et / ou des reliefs de signes en filigrane ou consistent dans des reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution et / ou dans des reliefs de signes en filigrane. 55
7. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les zones partielles chevauchant les zones d'emplacements individuels chevauchent de préférence de manière symétrique deux ou quatre zones d'emplacements individuels. 60
8. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution et / ou les reliefs de signes en filigrane sont constitués d'inserts en filigrane moulés par injection, d'inserts en filigrane imprimés en 3 D, d'inserts en filigrane fraisés, d'inserts en tôle perforée multicouches et / ou de tôles perforées. 65
9. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les reliefs en filigrane multiniveaux à haute résolution contiennent des reliefs en filigrane munis de bosses et de creux à arêtes vives, d'une largeur d'arête de 0,6 mm ou moins, de préférence de 0,5 mm ou moins, de manière particulièrement préférentielle, de 0,4 mm ou moins. 70
10. Tamis d'égouttage selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les reliefs en filigrane contiennent des éléments filigranés pourvus de bosses et / ou de creux, sous la forme d'éléments à motifs de forme ponctuelle et / ou linéaire, d'une épaisseur de trait de 0,4 mm ou 75

moins.

11. Bande de papier de sécurité (20) pourvue d'une pluralité d'emplacements individuels (26), qui sont placés en forme de trame le long d'une direction longitudinale et d'une direction transversale de la bande de papier de sécurité (20), la bande de papier de sécurité (20) pourvue des emplacements individuels (26) étant munie de filigranes (12) qui au moins dans des zones partielles (14) sont conçus en tant que filigranes multiniveaux à haute résolution et / ou en tant que signes en filigrane, les filigranes (12) étant enregistrés aux emplacements individuels (26) et au moins dans des zones partielles, étant placés sur la bande de papier de sécurité (20) en chevauchant les emplacements individuels (26), **caractérisée en ce qu'**à cet effet, les filigrane s'étendent sur l'ensemble de la longueur et / ou sur l'ensemble de la largeur des emplacements individuels (26). 5 10 15 20
12. Bande de papier de sécurité selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** les filigranes sont totalement constitués de filigranes multiniveaux à haute résolution et / ou de signes en filigrane. 25
13. Bande de papier de sécurité selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** dans des premières zones partielles, les filigranes sont constitués de filigranes multiniveaux à haute résolution et / ou de signes en filigrane et dans des deuxième zones partielles, sont constitués de filigranes de gaufrage du tamis. 30
14. Bande de papier de sécurité selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** les premières et les deuxième zones partielles sont conçues en alternance le long de la direction longitudinale ou de la direction transversale de la bande de papier de sécurité et de préférence en se raccordant les unes aux autres, ou **en ce que** les premières zones partielles sont placées à l'intérieur des deuxième zones partielles. 35 40
15. Bande de papier de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** les zones partielles chevauchant les emplacements individuels contiennent des filigranes multiniveaux à haute résolution et / ou des signes en filigrane ou consistent de filigranes multiniveaux à haute résolution et / ou des signes en filigrane. 45 50
16. Bande de papier de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** les zones partielles chevauchant les emplacements individuels chevauchent, de préférence de manière symétrique deux ou quatre emplacements individuels. 55
17. Bande de papier de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 11 à 16, **caractérisée en ce que** les filigranes contiennent des filigranes multiniveaux à haute résolution à arêtes vives, d'une largeur d'arête de 0,6 mm ou moins, de préférence de 0,5 mm ou moins, de manière particulièrement préférentielle, de 0,4 mm ou moins.
18. Bande de papier de sécurité selon au moins l'une quelconque des revendications 11 à 17, **caractérisée en ce que** les reliefs en filigrane contiennent des signes en filigrane sous la forme de composants de motifs de forme ponctuelle et / ou linéaire, d'une épaisseur de trait de 0,4 mm ou moins.

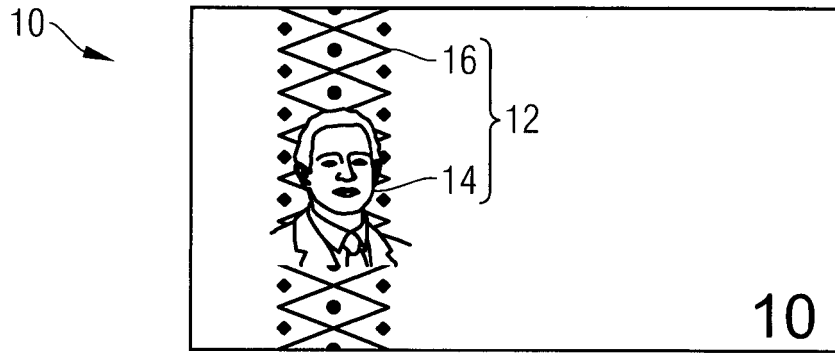


Fig. 1

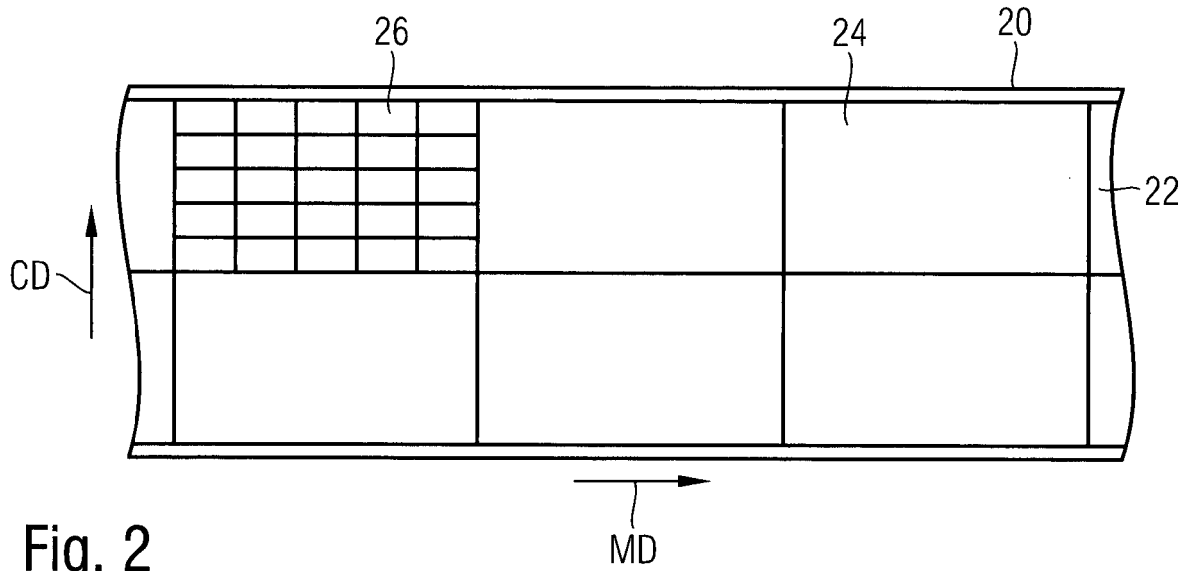


Fig. 2

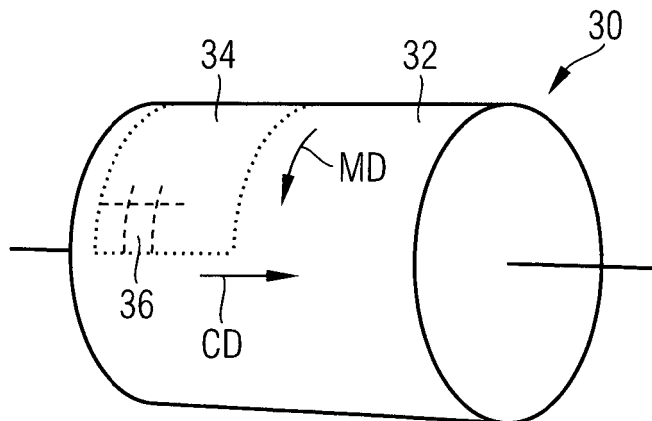


Fig. 3

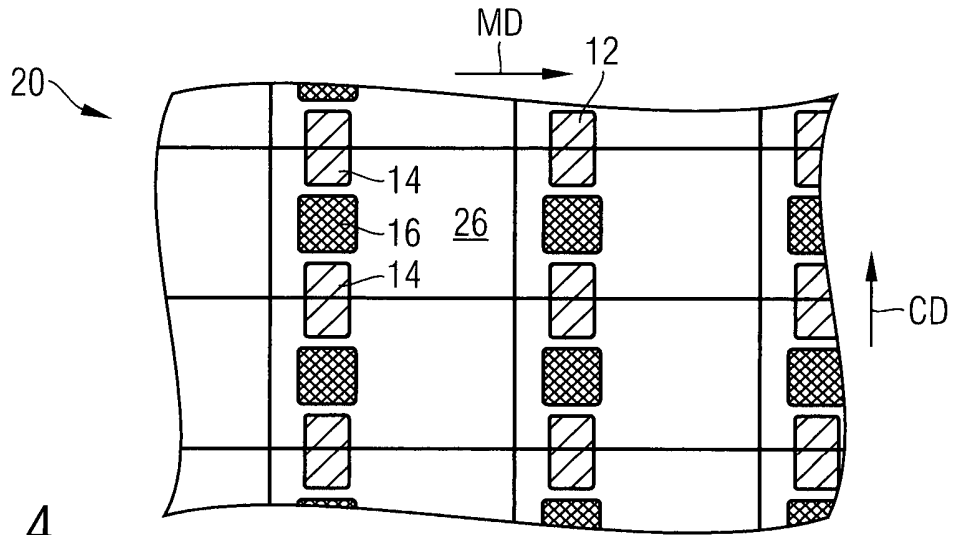


Fig. 4

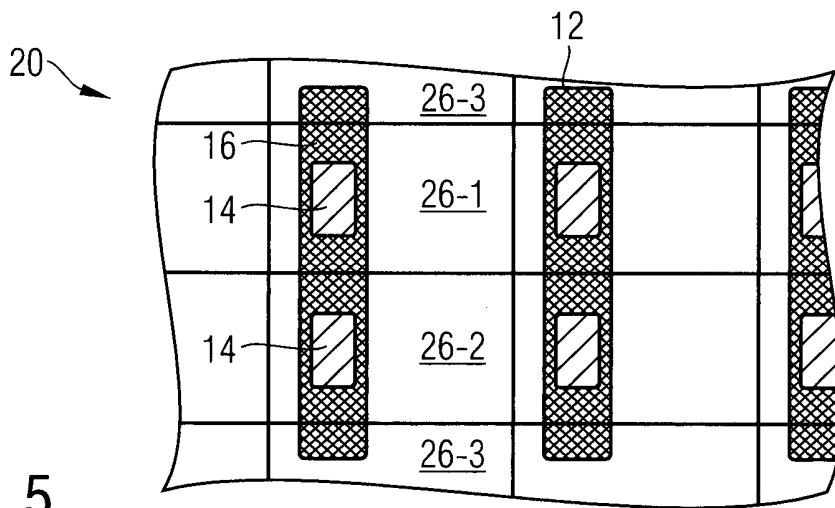


Fig. 5

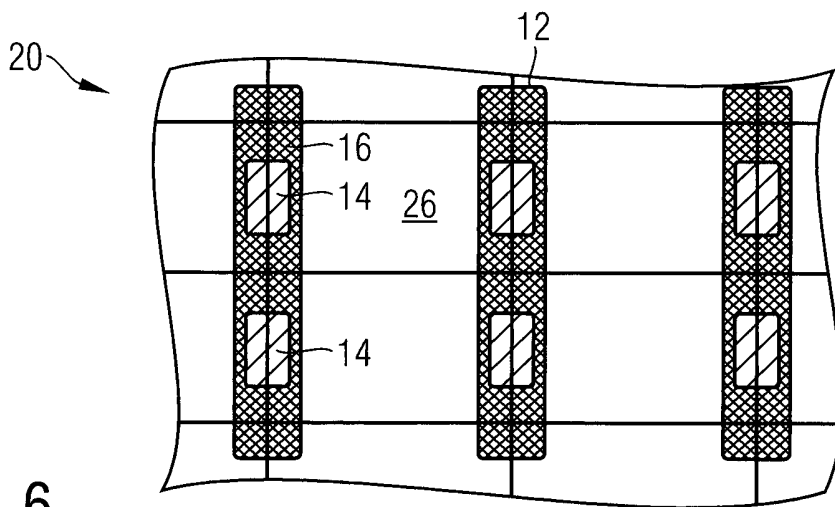


Fig. 6

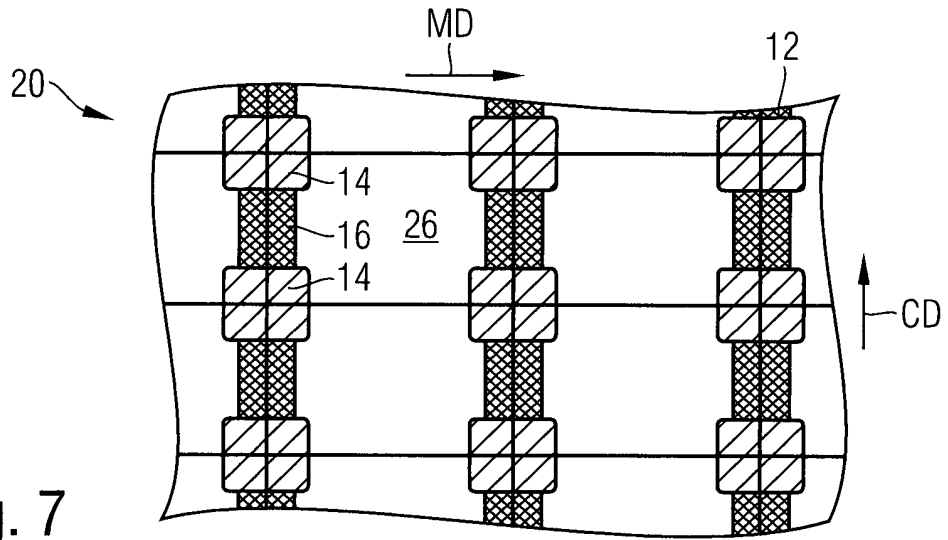


Fig. 7

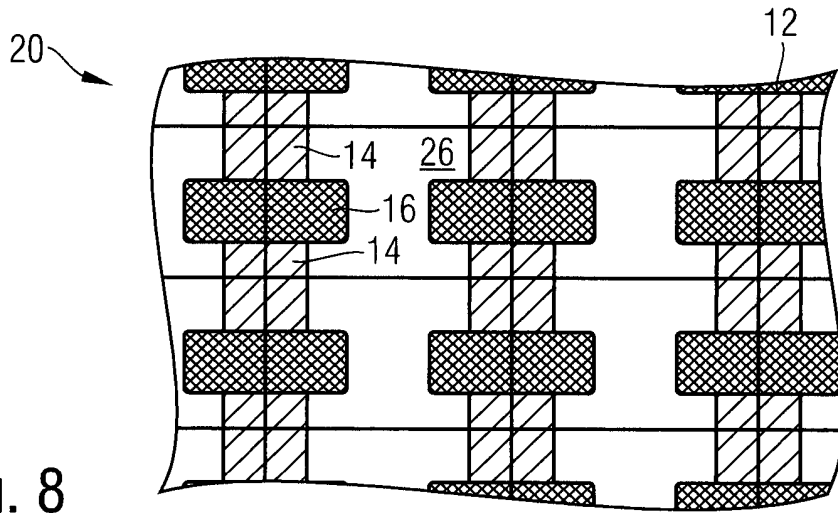


Fig. 8

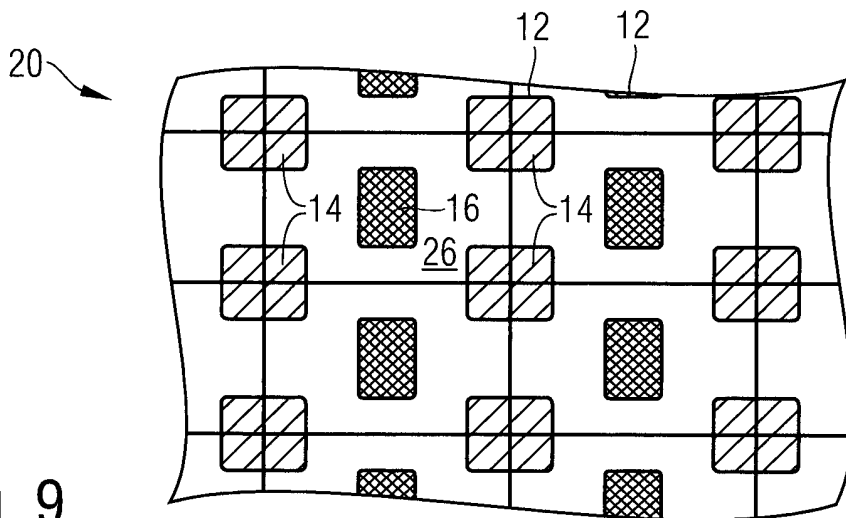


Fig. 9

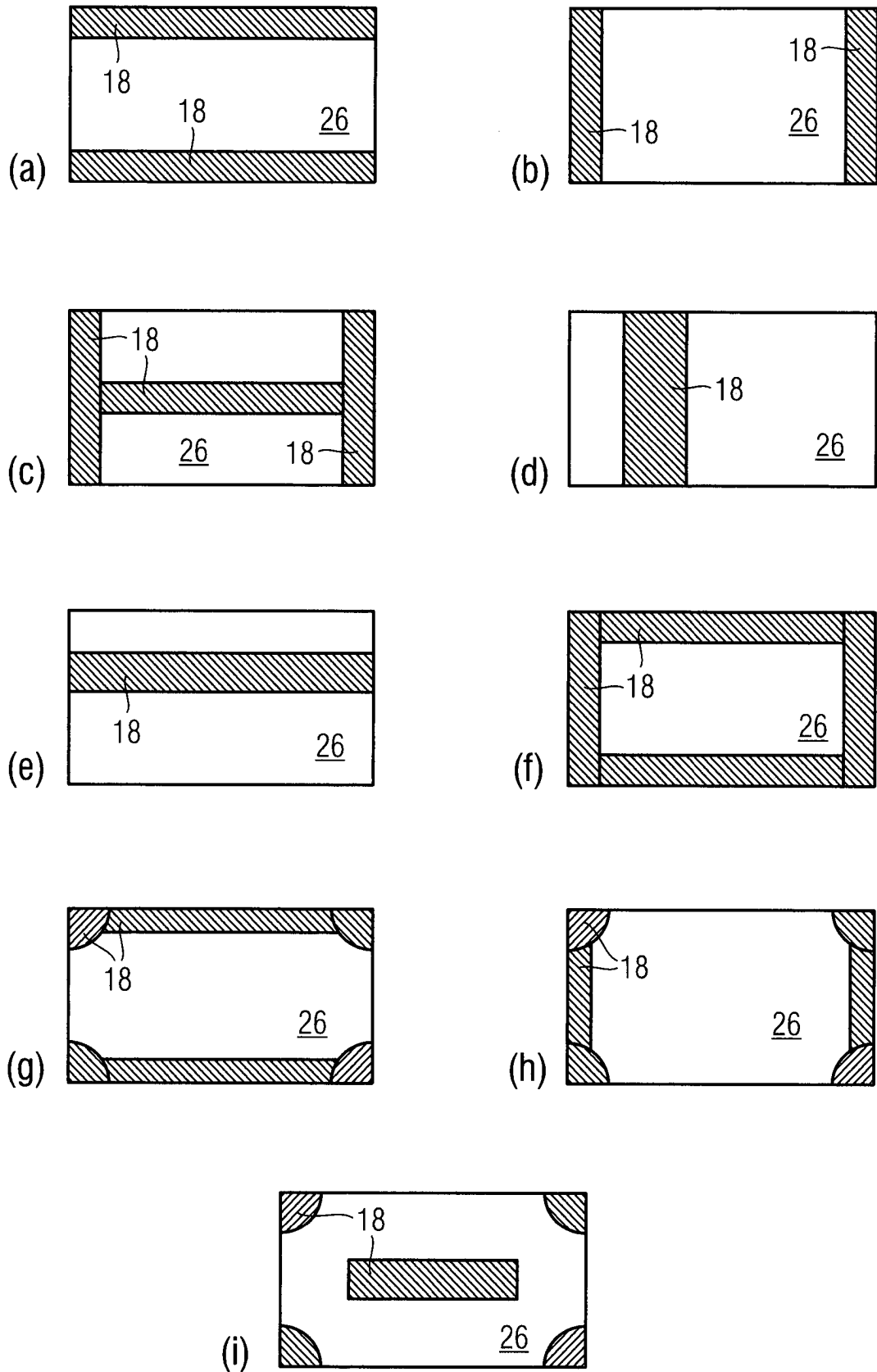


Fig. 10

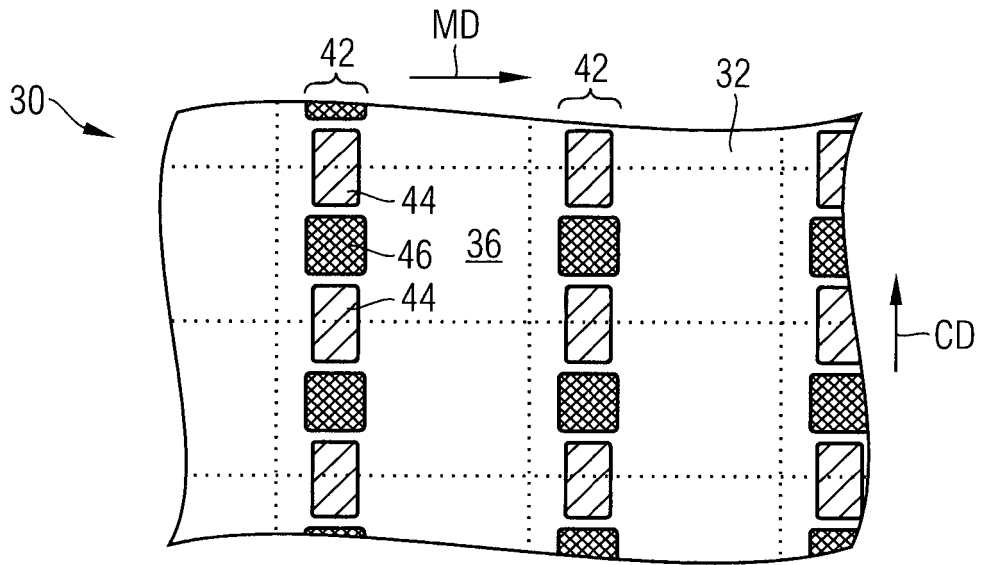


Fig. 11

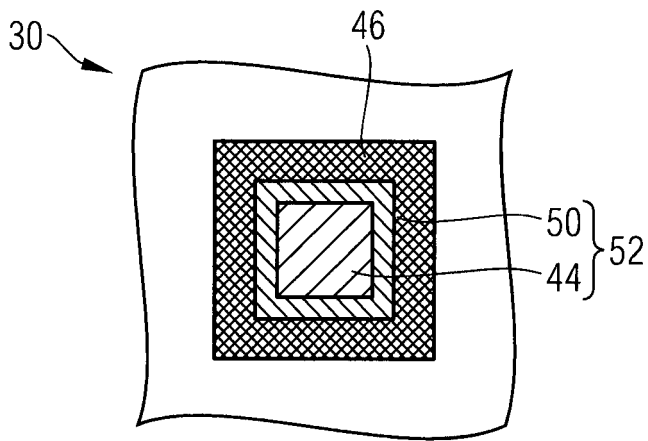


Fig. 12

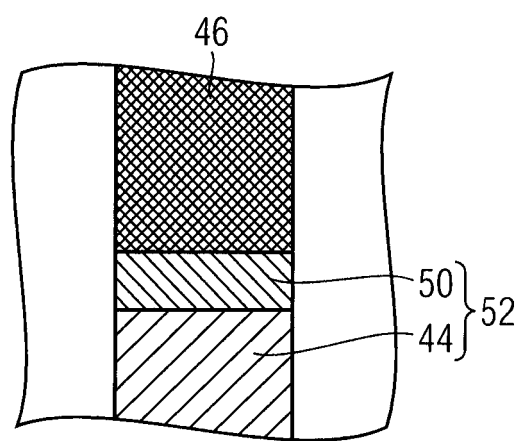


Fig. 13

**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**

- EP 2895310 A1 [0004]
- EP 2899312 A1 [0004]
- EP 1466755 A2 [0005]
- WO 2016075444 A1 [0005]
- EP 2899314 A1 [0006]