(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 877 632 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(21) Anmeldenummer: **13742395.0**

(22) Anmeldetag: **23.07.2013**

(51) Int Cl.:
D21F 1/44 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/002185

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/015978 (30.01.2014 Gazette 2014/05)

(54) **ENTWÄSSERUNGSSIEB**

DRAINAGE SCREEN

CRIBLE D'ÉGOUTTAGE

(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: **27.07.2012 DE 102012014894**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

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

(72) Erfinder: **AIGNER, Andreas**
83626 Valley (DE)

(74) Vertreter: **Zeuner, Stefan**
Zeuner Summerer Stütz
Nußbaumstraße 8
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/056804 **DE-A1-102006 058 513**

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).

EP 2 877 632 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Entwässerungssieb für die Herstellung von Papier mit zumindest einem Loch, sowie ein Verfahren zur Papierherstellung mit einem solchen Entwässerungssieb.

[0002] Ein derartiges Entwässerungssieb ist beispielsweise aus DE 102006058513 A1 bekannt.

[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 seit einigen Jahren oft mit durchgehenden Öffnungen (Löchern im Papier) ausgestattet, die eine Überprüfung der Echtheit des Sicherheitspapiers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

[0004] Werden die Löcher bereits bei der Papierherstellung erzeugt, so können sie im Randbereich charakteristische Unregelmäßigkeiten aufweisen, die durch die unregelmäßige Anlagerung von Fasern im Randbereich und durch in das Loch ragende Einzelfasern erzeugt werden, wie beispielsweise in der Druckschrift WO 03/054297 beschrieben.

[0005] Herkömmlich werden Löcher im Papier oft durch auf ein Rundsieb aufgeschweißte Plättchen erzeugt. Die dicken Plättchen führen allerdings zu starken Beanspruchungen des Siebs, die die Laufleistung reduzieren. Teilweise kann bei der Papierherstellung ein ungenauer Randbereich oder sogar gar kein Loch im Papier entstehen.

[0006] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Entwässerungssieb der eingangs genannten Art anzugeben, das die Nachteile des Stands der Technik vermeidet. Insbesondere soll das Entwässerungssieb eine siebschonende und zuverlässige Herstellung von Papier mit einem Loch ermöglichen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Gemäß der Erfindung enthält ein Entwässerungssieb der eingangs genannten Art ein Trägersieb, das ein in einem Teilbereich ausgeschnittenes Siebgewebe enthält, sowie ein in dem ausgeschnittenen Teilbereich des Siebgewebes angeordnetes Einlegeplättchen zur Erzeugung des zumindest einen Lochs in dem Papier. Das Einlegeplättchen enthält dabei eine perforierte, umlaufende Randfläche mit einer ersten Niveauhöhe und ein von der Randfläche umschlossenes Näpfchen, das glatte, nicht-perforierte Näpfchenwände und einen gegenüber der ersten Niveauhöhe abgesenkten Näpfchengrund aufweist.

[0009] Durch den abgesenkten Näpfchengrund und die glatten, nicht-perforierten Näpfchenwände kann erreicht werden, dass sich bei der Papierherstellung entweder gar keine Papiermasse im Näpfchen anlagert, oder dass im Näpfchen angelagerte Papiermasse nicht mit der außerhalb des Näpfchens angelagerten Papiermasse zusammenhängt. In beiden Fällen weist die vom Sieb abgenommene Papierbahn ein Loch in Form des Näpfchenumrisses auf, welches die für die Locherzeugung bei der Papierbildung charakteristischen Randunregelmäßigkeiten zeigt.

[0010] Erfindungsgemäss ist der Näpfchengrund auf eine zweite Niveauhöhe abgesenkt, die zwischen 1,5 mm und 2,5 mm unterhalb der ersten Niveauhöhe liegt. Der Begriff "unterhalb" bezeichnet dabei die Richtung zum Expansionszylinder oder dergleichen hin, in dem bei der Papierherstellung ein Unterdruck herrscht und in dessen Richtung die Papiermasse bei der Papierherstellung gezogen wird. Entsprechend liegt die erste Niveauhöhe 1,5 mm bis 2,5 mm oberhalb der zweiten Niveauhöhe, liegt also weiter in Richtung der mit Papiermasse beaufschlagten Oberfläche des Entwässerungssiebs.

[0011] In einer bevorzugten Erfindungsvariante ist der Näpfchengrund ebenso wie die Näpfchenwände nichtperforiert. Dadurch wird eine Blattbildung im Bereich des Näpfchengrunds vollständig verhindert.

[0012] In anderen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvarianten ist der Näpfchengrund perforiert. In diesem Fall können die Perforationen von Näpfchengrund und Randfläche gleiche Form und Größe haben, die Perforationen des Näpfchengrunds können aber mit Vorteil auch mit großen Perforationen versehen sein, deren Fläche jeweils mehr als doppelt so groß ist wie die Fläche der Perforationen der Randfläche.

[0013] Bevorzugt stehen die glatten, nicht-perforierte Näpfchenwände fast senkrecht auf dem Näpfchengrund und weisen dabei, bezogen auf den Näpfchengrund, insbesondere einen Steigungswinkel zwischen 90° und 115°, vorzugsweise zwischen 90° und 100° auf.

[0014] Die durch die umlaufende Randfläche definierte erste Niveauhöhe liegt mit Vorteil auf dem Siebniveau der obersten Sieblage des Trägersiebs, so dass sich das Einlegeplättchen stufenlos in die Oberfläche des Trägersiebs einfügt.

[0015] In vorteilhaften Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die Näpfchenwände in einen den Näpfchengrund umlaufenden Wall übergehen, der die Randfläche überragt. Der umlaufende Wall überragt die Randfläche dabei vorzugsweise um 0,3 mm bis 1,5 mm, insbesondere um 0,5 mm bis 1,2 mm, und weist vorzugsweise eine Wallbreite von 0,1 mm bis 2,5 mm, insbesondere 0,5 mm bis 2,0 mm auf.

[0016] Die Form des Näpfchens ist im Rahmen der Erfindung weitgehend frei wählbar. Insbesondere kommen als Näpfchenformen und damit als Lochformen im Papier neben runden auch sternförmige, rechteckige, polygonale oder andere geometrische Formen in Betracht. Auch Näpfchen, die ein Loch in Form eines Bildmotivs erzeugen, sind denkbar. Es können auch mehrere Löcher in einem Sicherheitspapier vorgesehen sein, die vorzugsweise einander ergänzende oder aufeinander

bezogene Formen aufweisen.

[0017] Das Einlegeplättchen selbst besteht vorzugsweise aus Kunststoff, insbesondere aus spritzgegossenem Kunststoff. Die Perforationen werden dabei vorteilhaft durch Laserbeaufschlagung in das Einlegeplättchen eingebracht.

[0018] Bei den beschriebenen Entwässerungssieben kann es sich insbesondere um Rundsiebe handeln.

[0019] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zur Herstellung von Papier mit zumindest einem Loch, bei dem die Papieranlagerung auf einem Entwässerungssieb der oben beschriebenen Art erfolgt. Insbesondere wird bei dem Verfahren ein Loch mit charakteristischen Randunregelmäßigkeiten erzeugt. Bei dem Papier handelt es sich insbesondere um Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- und Wertdokumenten, wie Banknoten, Schecks, Ausweiskarten, Urkunden oder dergleichen.

[0020] Durch die erfindungsgemäße Gestaltung eines Entwässerungssiebs können im Papier Löcher mit einem sauberen Büttenrand erzeugt werden. Die Lochbildung erfolgt sehr zuverlässig und ohne Belastung für das Rundsieb, den Egoutteur und das Abnahmesieb. Position und Lage der Löcher können innerhalb des Trägersiebs mit hoher Genauigkeit vorgegeben werden. Auch die Form des zu erzeugenden Lochs ist fast beliebig wählbar, da sie durch die Umrissform des spritzgegossenen abgesenkten Näpfchens bzw. den Verlauf der Näpfchenwände erzeugt wird. Der Spritzguss ermöglicht hier eine große Flexibilität bei der Herstellung solcher Näpfchen und damit eine hohe Designfreiheit bei der Gestaltung der Lochformen.

[0021] 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.

[0022] Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem unregelmäßig berandeten Loch, das einseitig durch einen Folienstreifen verschlossen ist,

Fig. 2 schematisch im Querschnitt ein Entwässerungssieb nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, dargestellt entlang der Linie II-II von Fig. 3,

Fig. 3 das Einlegeplättchen des Entwässerungssiebs von Fig. 2 in perspektivischer Ansicht,

Fig. 4 schematisch die Anlagerung von Papiermasse an das Entwässerungssieb der Fig. 2 bei der Blattbildung,

Fig. 5 ein anderes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Entwässerungssiebs mit nichtperforiertem Näpfchengrund, und

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Entwässerungssiebs.

[0023] Die Erfindung wir nun am Beispiel der Herstellung von Sicherheitspapier für Banknoten erläutert. Fig.1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem Loch 12, das einseitig durch einen Folienstreifen 16 verschlossen ist. Der Folienstreifen 16 weist im Bereich des Lochs 12 ein Sicherheitsmerkmal auf, das von beiden Seiten der Banknote 10 her im Auflicht und gegebenenfalls auch um Durchlicht sichtbar ist.

[0024] Das Loch 12 wurde dabei während der Herstellung des für die Banknote 10 verwendeten Sicherheitspapiers erzeugt und weist einen faserigen, unregelmäßigen Rand 14 auf. Ein solcher unregelmäßiger Rand 14 ist charakteristisch für bereits bei der Blattbildung hergestellte Öffnungen und kann nicht nachträglich durch Stanzen oder Schneiden des Papiers erzeugt werden.

[0025] Um ein Sicherheitspapier mit einem Loch 12 mit unregelmäßigem Rand 14 herzustellen, wird erfindungsgemäß ein Entwässerungssieb der in Fig. 2 schematisch im Querschnitt gezeigten Art eingesetzt. Das Entwässerungssieb 20 enthält ein Trägersieb 22, dessen Siebgewebe 24 im Ausführungsbeispiel aus vier Sieblagen 24-A, 24-B, 24-C und 24-D besteht. Drei der vier Sieblagen 24-A, 24-B und 24-C sind in einem Teilbereich ausgeschnitten um ein spritzgegossenes Einlegeplättchen 30 aufzunehmen. Das Einlegeplättchen 30 ist in Fig. 3 in perspektivischer Ansicht genauer gezeigt, wobei die Querschnittansicht der Fig. 2 entlang der Linie II-II der Fig. 3 verläuft.

[0026] Das spritzgegossene Einlegeplättchen 30 enthält eine umlaufende Randfläche 32, deren ebene Oberfläche eine erste Niveauhöhe h_1 definiert. Die Niveauhöhe h_1 entspricht dabei dem Siebniveau h_s der obersten Sieblage 24-A des Trägersiebs 12, so dass sich das Einlegeplättchen 30 stufenlos in die Sieboberfläche einfügt. Der äußere Umriss der Randfläche 32 ist beliebig, ist jedoch aus praktischen Erwägungen heraus in der Regel gerundet und typischer kreisförmig oder oval.

[0027] Die umlaufende Randfläche 32 umschließt ein Näpfchen 34, dessen Form und Größe der Form und Größe des gewünschten Lochs 12 in dem Sicherheitspapier entspricht. Das Näpfchen 34 enthält einen Näpfchengrund 36 auf einer abgesenkten zweiten Niveauhöhe h_2, wobei die zweite Niveauhöhe h_2 gegenüber der ersten Niveauhöhe h_1 und dem Siebniveau h_s in der Regel um 1,5 mm bis 2,5 mm und im Ausführungsbeispiel um 2,0 mm abgesenkt ist. Ist ein noch stärker abgesenktes Näpfchen gewünscht, kann auch die vierte Sieblage 24-D des Trägersiebs ausgeschnitten werden.

[0028] Die Randfläche 32 und der Näpfchengrund 36 sind jeweils mit Perforationen 38,38' versehen, die die Entwässerung des angelagerten Papiers sicherstellen. Die Abmessungen der Perforationen 38, 38' sind dabei so klein gewählt, dass in ihnen bei der Papierherstellung

keine Fasern anhaften. Typischerweise liegt der Durchmesser der Perforationen 38, 38' zwischen 10 μm bis 750 μm, bevorzugt zwischen 50 μm und 250 μm. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3 haben die Perforationen 38' des Näpfchengrunds 36 und die Perforationen 38 des Randfläche 32 gleiche Form und Größe. In anderen Ausgestaltungen können sich die Perforationen 38, 38' jedoch auch unterscheiden, wie beispielsweise in Fig. 6 illustriert.

[0029] Der Näpfchengrund 36 ist von annähernd senkrecht stehenden Näpfchenwänden 40 umgeben, die glatt und nicht-perforiert sind. Die Näpfchenwände 40 weisen, bezogen auf den Näpfchengrund 36, im Allgemeinen einen Steigungswinkel α zwischen 90° und 115°, im gezeigten Ausführungsbeispiel von α =100° auf. Vorteilhaft gehen die Näpfchenwände 40, wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 2 und 3, in einen den Näpfchengrund 36 umlaufenden Wall 42 über, der die Randfläche 32 um einige Zehntel Millimeter, beispielsweise um 0,6 mm überragt.

[0030] Fig. 4 illustriert schematisch die Anlagerung von Papiermasse an das Entwässerungssieb 20 der Fig. 2 bei der Blattbildung. Dabei lagert sich wegen des im Inneren des Expansionszylinders 50 herrschenden Unterdrucks über den perforierten Flächenbereichen 32, 36 und dem Siebgewebe 24 Papiermasse 52, 54 ab. Wie in Fig. 4 dargestellt, hängt die am Grund 36 des Näpfchens angelagerte Papiermasse 54 dabei wegen den die Papiermassen trennenden glatten, nicht-perforierten Näpfchenwänden 40 nicht mit der auf der Randfläche 32 und dem Siebgewebe 24 angelagerten Papiermasse 52 zusammen.

[0031] Beim nachfolgenden Gautschprozess bleibt die Papiermasse 54 dann am Näpfchengrund 36 liegen, so dass die vom Entwässerungssieb 20 abgenommene Papierbahn ein Loch 12 in Form des Näpfchenumrisses und mit charakteristischen Randunregelmäßigkeiten aufweist (Fig. 1).

[0032] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Entwässerungssiebs 60, bei dem der Näpfchengrund 62 des Näpfchens 34 nicht-perforiert ist. Dadurch wird bei der Papierherstellung eine Blattbildung im Bereich des Näpfchengrunds 62 vollständig verhindert.

[0033] Bei dem Entwässerungssieb 70 des in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiels ist der Näpfchengrund 72 des Näpfchens 34 mit Perforationen 74 versehen, deren Fläche doppelt so groß ist wie die Fläche der Perforationen 38 der Randfläche 32. Auch hier sind die Näpfchenwände 76 glatt und nicht-perforiert. Allerdings ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 kein die Randfläche 32 überragender Wall vorgesehen, sondern die Näpfchenwände 76 gehen auf der ersten Niveauhöhe h_1 stufenlos in die Randfläche 32 über.

[0034] Auch wenn die Erfindung vorstehend mit Bezug auf ein im Wesentlichen kreisförmiges Loch 12 illustriert wurde, ist die Form der Näpfchen 34 und damit die Form der erzeugbaren Löcher weitgehend frei wählbar. Insbesondere kommen als Lochformen neben runden auch sternförmige, rechteckige, polygonale oder andere geometrische Formen in Betracht, oder auch Lochformen, die ein Bildmotiv darstellen. Es können auch mehrere Löcher in einem Sicherheitspapier vorgesehen sein, die vorzugsweise einander ergänzende oder aufeinander bezogene Formen aufweisen.

[0035] Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Entwässerungssiebs kann nicht nur einlagiges Papier mit einem oder mehreren Löchern hergestellt werden, sondern beispielsweise auch zweilagiges Papier, das in einer Papierlage ein Loch aufweist oder zweilagiges Papier mit Löchern in beiden Papierlagen. Selbstverständlich können diese Gestaltungen auf Papiere mit mehr als zwei Lagen verallgemeinert werden.

Bezugszeichenliste

[0036]

10	Banknote
12	Loch
14	Rand
16	Folienstreifen
20	Entwässerungssieb
22	Trägersieb
24	Siebgewebe
24-A bis 24-D	Sieblagen
30	Einlegeplättchen
32	Randfläche
34	Näpfchen
36	Näpfchengrund
38, 38'	Perforationen
40	Näpfchenwände
42	Wall
50	Expansionszylinder
52, 54	Papiermasse
60	Entwässerungssieb
62	Näpfchengrund
70	Entwässerungssieb
72	Näpfchengrund
74	Perforationen
76	Näpfchenwände

Patentansprüche

1. Entwässerungssieb (20) für die Herstellung von Papier mit zumindest einem Loch (12), mit einem Trägersieb (22), das ein in einem Teilbereich ausgeschnittenes Siebgewebe (24) enthält und einem in dem ausgeschnittenen Teilbereich des Siebgewebes (24) angeordnetes Einlegeplättchen (30) zur Erzeugung des zumindest einen Lochs (12) in dem Papier, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlegeplättchen (30) eine perforierte (38) umlaufende Randfläche (32) mit einer ersten Niveauhöhe und ein von der Randfläche umschlossenes Näpfchen

(34) enthält, das glatte, nicht-perforierte Näpfchenwände (40) und einen gegenüber der ersten Niveauhöhe abgesenkten Näpfchengrund (36) aufweist, wobei der Näpfchengrund (36) auf eine zweite Niveauhöhe abgesenkt ist, die zwischen 1,5 mm und 2,5 mm unterhalb der ersten Niveauhöhe liegt.

2. Entwässerungssieb (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Näpfchengrund (36) nicht-perforiert ist.

3. Entwässerungssieb (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Näpfchengrund (36; 72) perforiert ist, wobei der Näpfchengrund (36; 72) vorzugsweise mit großen Perforationen (74) versehen ist, deren Fläche jeweils mehr als doppelt so groß ist wie die Fläche der Perforationen (38) der Randfläche (32).

4. Entwässerungssieb (20) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet dass** die glatten, nicht-perforierte Näpfchenwände (40) bezogen auf den Näpfchengrund (36) einen Steigungswinkel zwischen 90° und 115°, vorzugsweise zwischen 90° und 100° aufweisen.

5. Entwässerungssieb (20) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Niveauhöhe auf dem Siebniveau der obersten Sieblage (24-A) des Trägersiebs (22) liegt.

6. Entwässerungssieb (20) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Näpfchenwände (40) in einen den Näpfchengrund (36) umlaufenden Wall (42) übergehen, der die Randfläche (32) überragt.

7. Entwässerungssieb (20) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlegeplättchen (30) aus Kunststoff, insbesondere aus spritzgegossenem Kunststoff besteht.

8. Entwässerungssieb (20) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich beim dem Entwässerungssieb (20) um ein Rundsieb handelt.

9. Verfahren zur Herstellung von Papier mit zumindest einem Loch, bei dem ein Entwässerungssieb (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bereitgestellt wird, zur Blattbildung Papiermasse (52, 54) auf dem bereitgestellten Entwässerungssieb (20) angelagert wird, und die durch Papieranlagerung gebildete Papierbahn mit Loch (12) von dem Entwässerungssieb (20) abgenommen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem ein Loch (12) mit charakteristischen Randunregelmäßigkeiten erzeugt wird.

Claims

1. A dewatering screen (20) for manufacturing paper having at least one hole (12), having a carrier mold (22) that includes a screen fabric (24) that is cut out in a sub-region and an insert platelet (30) arranged in the cut-out sub-region of the screen fabric (24) to produce the at least one hole (12) in the paper, **characterized in that** the insert platelet (30) includes a perforated (38) surrounding edge surface (32) having a first level height and, enclosed by the edge surface, a cell (34) that comprises smooth, non-perforated cell walls (40) and a cell bottom (36) that is lowered compared with the first level height, the cell bottom (36) being lowered to a second level height that is between 1.5 mm and 2.5 mm below the first level height.

2. The dewatering screen (20) according to claim 1, **characterized in that** the cell bottom (36) is non-perforated.

3. The dewatering screen (20) according to claim 1, **characterized in that** the cell bottom (36; 72) is perforated, the cell bottom (36; 72) preferably being provided with large perforations (74) whose surface area in each case is more than twice as large as the surface area of the perforations (38) of the edge surface (32).

4. The dewatering screen (20) according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the smooth, non-perforated cell walls (40) have an angle of elevation between 90° and 115°, preferably between 90° and 100°, in relation to the cell bottom (36).

5. The dewatering screen (20) according to at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the first level height is at the mold level of the uppermost mold layer (24-A) of the carrier mold (22).

6. The dewatering screen (20) according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the cell walls (40) transition into a wall (42) that surrounds the cell bottom (36) and that overtops the edge surface (32).

7. The dewatering screen (20) according to at least one of claims 1 to 6, **characterized in that** the insert platelet (30) consists of plastic, especially of injection molded plastic.

8. The dewatering screen (20) according to at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the dewatering screen (20) is a cylinder mold.

9. A method for manufacturing paper having at least one hole, in which a dewatering screen (20) according to one of claims 1 to 8 is provided, paper pulp (52, 54) is accumulated, for sheet formation, on the provided dewatering screen (20), and the paper web formed by paper accumulation and having a hole (12) is removed from the dewatering screen (20).

10. The method according to claim 9, in which a hole (12) having characteristic edge irregularities is produced.

Revendications

1. Grille d'égouttage (20) pour la fabrication de papier comportant au moins un trou (12), avec un tamis porteur (22), qui contient un tissu filtrant (24) découpé dans une zone partielle et une plaquette d'insert (30) disposée dans la zone partielle découpée du tissu filtrant (24) pour produire au moins un trou (12) dans le papier, **caractérisé en ce que** la plaquette d'insert (30) contient une surface de bord (32) circonférentielle perforée (38) avec un premier niveau de hauteur et un godet (34) entouré par la surface de bord, qui présente des parois de godet (40) lisses, non perforées et un fond de godet (36) abaissé par rapport au premier niveau de hauteur, dans lequel le fond de godet (36) est abaissé à un deuxième niveau de hauteur, qui est situé entre 1,5 mm et 2,5 mm au-dessous du premier niveau de hauteur.

2. Grille d'égouttage (20) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le fond de godet (36) n'est pas perforé.

3. Grille d'égouttage (20) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le fond de godet (36 ;72) est perforé, dans laquelle le fond de godet (36 ;72) est pourvu de préférence de grandes perforations (74), dont la surface est respectivement le double de la surface des perforations (38) de la surface de bord (32).

4. Grille d'égouttage (20) selon au moins une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les parois de godet (40) lisses, non perforées présentent par rapport au fond de godet (36) un angle d'élévation entre 90° et 115°, de préférence entre 90° et 100°.

5. Grille d'égouttage (20) selon au moins une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le premier niveau de hauteur est situé au septième niveau de la position de tamis la plus haute (24-A) du tamis porteur (22).

6. Grille d'égouttage (20) selon au moins une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les parois de godet (40) aboutissent à une paroi (42) circonférentielle du fond de godet (36), qui dépasse au-dessus de la surface de bord (32).

7. Grille d'égouttage (20) selon au moins une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la plaquette d'insert (30) est constituée de plastique, notamment de plastique moulé par injection.

8. Grille d'égouttage (20) selon au moins une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la grille d'égouttage (20) consiste en une grill ronde.

9. Procédé de fabrication de papier comportant au moins un trou, dans lequel une grille d'égouttage (20) selon une des revendications 1 à 8 est fournie, à des fins de formation de feuilles une masse de papier (52,54) est accumulée sur la grille d'égouttage (20) fournie et la bande de papier avec un trou (12) formée par l'accumulation de papier est retirée de la grille d'égouttage (20).

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel un trou (12) avec des irrégularités de bord caractéristiques est produit.

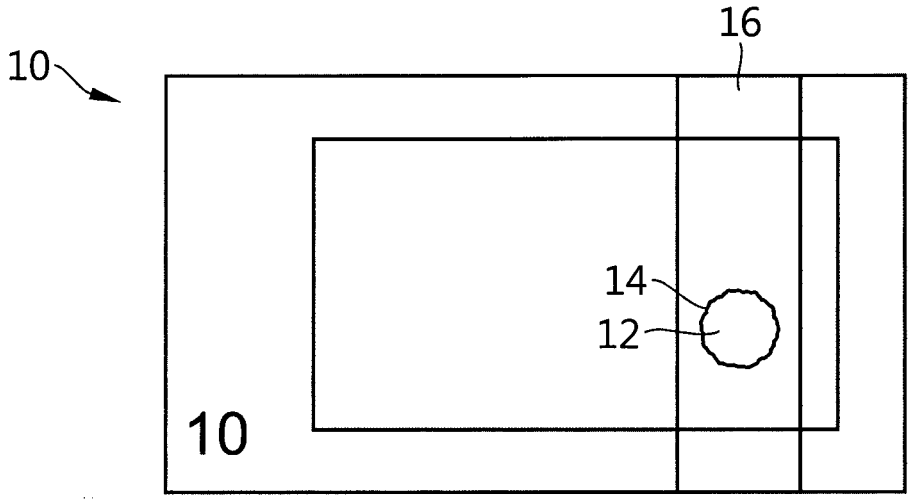


Fig. 1

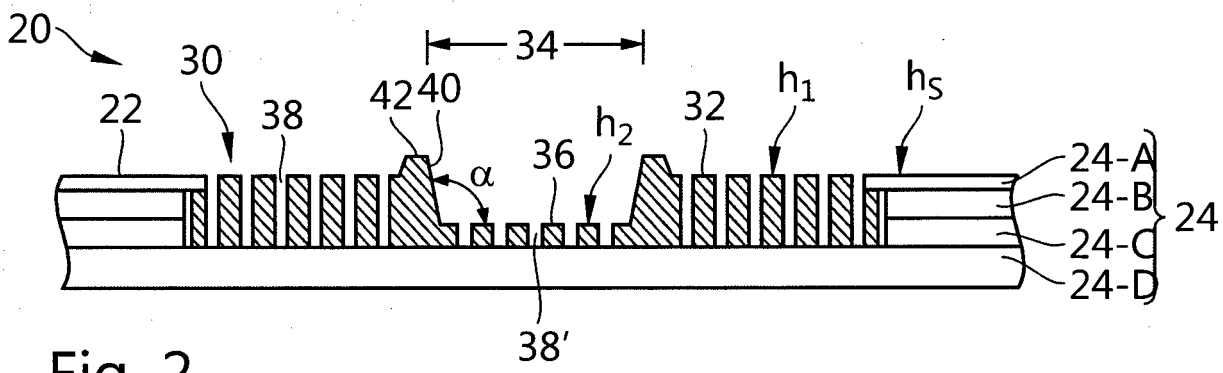


Fig. 2

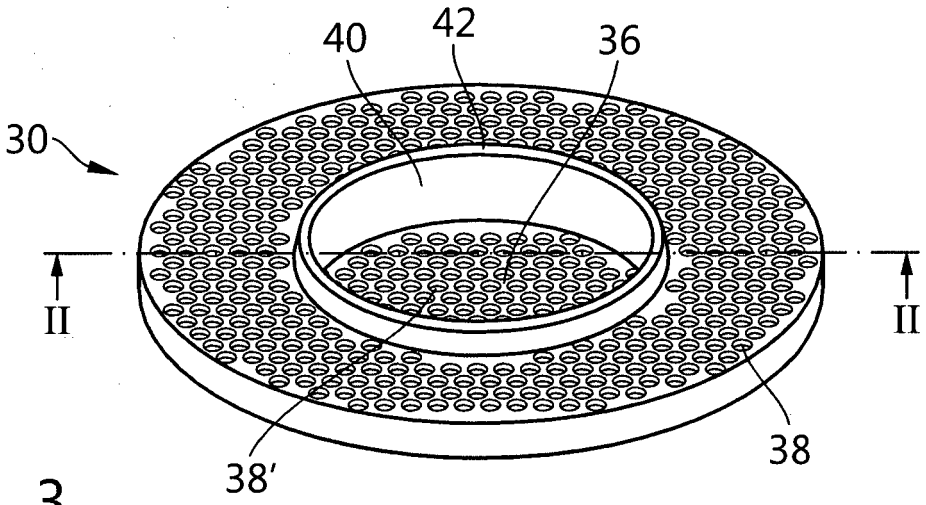


Fig. 3

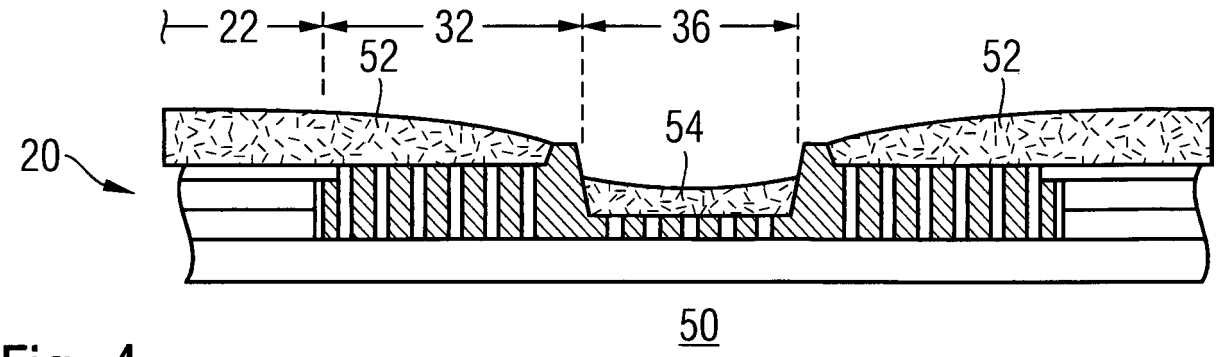


Fig. 4

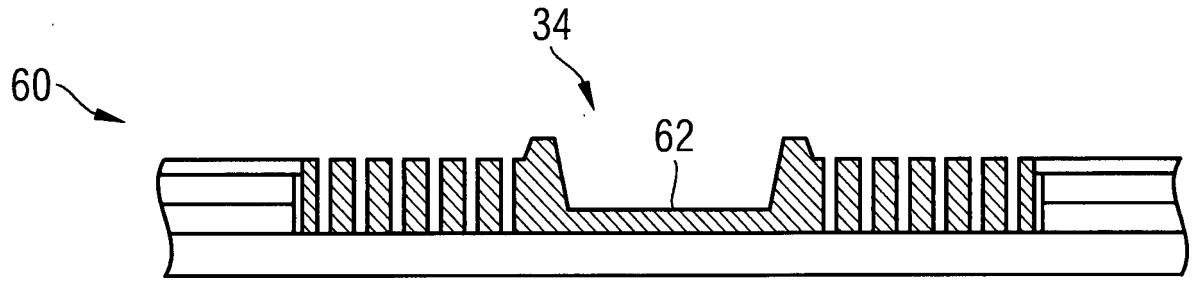


Fig. 5

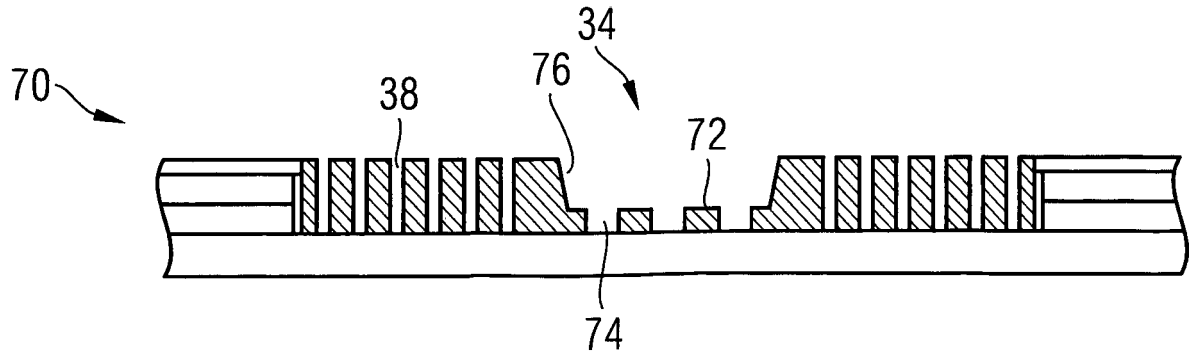


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006058513 A1 **[0002]**
- WO 03054297 A **[0004]**