

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
14. März 2013 (14.03.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/034279 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/003695
(22) Internationales Anmeldedatum:
4. September 2012 (04.09.2012)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 112 554.3
6. September 2011 (06.09.2011) DE

- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstraße 159, 81677 München (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SEIDLER, Rudolf** [DE/DE]; Finsterwalder Straße 5, 83703 Gmund (DE). **HEIM, Manfred** [DE/DE]; Auguste-Wittig-Str. 52, 83646 Bad Tölz (DE). **WIEDNER, Bernhard** [DE/DE]; Wallbergstrasse 3, 83714 Miesbach (DE). **RAHM, Michael** [DE/DE]; Akeleistraße 27, 83646 Bad Tölz (DE).

- (74) Gemeinsamer Vertreter: **GIESECKE & DEVRIENT GMBH**; Patent- und Lizenzabteilung, Prinzregentenstraße 159, 81677 München (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SECURITY PAPER AND MICROLENS THREAD

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSPAPIERS UND MIKROLINSENFADEN

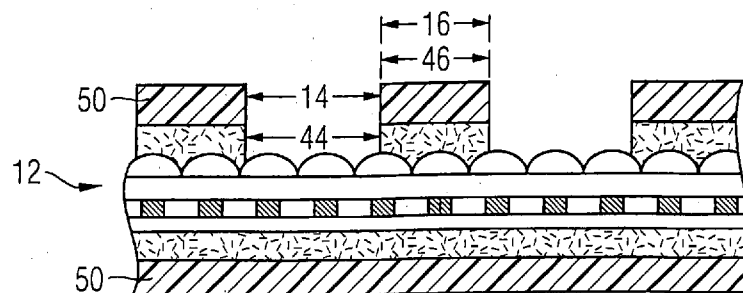


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a security paper, wherein M) an endless microlens thread (12) having a top side (30) and an opposite underside (32) is provided, wherein the top side (30) is provided with microlenses (22) at least in partial regions, P) a paper web (50) is produced with a predetermined bridge pattern (18), which has bridge regions (16), in which the microlens thread (12) is embedded within the paper web (50), and which has window regions (14) situated between the bridge regions (16), in which window regions the microlens thread (12) emerges at the surface of the paper web (50) and e) the microlens thread (12) is introduced into the paper web (50) and in the process is connected to the paper web (50) on the underside (32) of said thread and, in the bridge regions (16), also on the top side (30) of said thread, wherein the paper web (50) together with the introduced microlens thread (12) forms the security paper.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/034279 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers, bei dem M) ein endloser Mikrolinsenfaden (12) bereitgestellt wird, der eine Oberseite (30) und eine gegenüberliegende Unterseite (32) aufweist, wobei die Oberseite (30) zumindest in Teilbereichen mit Mikrolinsen (22) versehen ist, P) eine Papierbahn (50) mit einem vor bestimmten Stegmuster (18) erzeugt wird, welches Stegbereiche (16) aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden (12) im Inneren der Papierbahn (50) eingebettet ist, und das zwischen den Stegbereichen (16) liegende Fensterbereiche (14) aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden (12) an der Oberfläche der Papierbahn (50) hervortritt, und E) der Mikrolinsenfaden (12) in die Papierbahn (50) eingebracht und dabei auf seiner Unterseite (32) und in den Stegbereichen (16) auch auf seiner Oberseite (30) mit der Papierbahn (50) verbunden wird, wobei die Papierbahn (50) mit dem eingebrachten Mikrolinsenfaden (12) das Sicherheitspapier bildet.

Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers und Mikrolinsenfaden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers, sowie einen Mikrolinsenfaden zum Einbringen in eine Papierbahn mit einem derartigen Verfahren.

Wertdokumente, wie beispielsweise Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe oder sonstige Ausweisdokumente, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Wertdokuments gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote ganz oder teilweise eingebetteten Sicherheitsfadens ausgebildet sein.

In den letzten Jahren haben sich Sicherheitsfäden mit Mikrolinsen auf dem Banknotenmarkt etabliert. Diese Mikrolinsenfäden unterscheiden sich deutlich von metallisierten Fäden und bieten attraktive optische Eigenschaften. Die Mikrolinsenfäden sind auf der dem Betrachter zugewandten Seite mit Mikrolinsen ausgestattet, deren fokussierende Wirkung durch Lichtbrechung an einer annähernd sphärisch gekrümmten Oberfläche entsteht. In der Fokusebene der Mikrolinsen befinden sich Mikrostrukturen, die so angeordnet sind, dass sich durch das Zusammenwirken der Mikrolinsen und der Mikrostrukturen für den Betrachter ein vergrößertes Bild mit speziellen Bewegungseffekten darstellen lässt.

Um die fokussierende Wirkung der Mikrolinsen und damit den optischen Effekt des Mikrolinsenfadens nicht zu beeinträchtigen, wird die Linsenseite des Fadens vor der Einbettung in eine Papierbahn nicht mit Klebstoff versehen, wie dies bei herkömmlichen Sicherheitsfäden, wie etwa Hologrammfä-

- 2 -

den der Fall ist. Allerdings führt der Verzicht auf Klebstoff auf der Oberseite des Fadens (Linsenseite) oft zu einer verringerten Haltbarkeit der erzeugten Banknoten und teilweise sogar zu einer Faltenbildung auf der Banknotenrückseite.

5

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers anzugeben, das eine sichere Einbettung eines Mikrolinsenfadens in das Papier ermöglicht und das zugleich in den

10 Fensterbereichen, in denen der Mikrolinsenfaden an der Oberfläche des Papiers hervortritt, ein attraktives visuelles Erscheinungsbild des Mikrolinsenfadens gewährleistet.

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

15

Nach der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Verfahren vorgesehen, dass

20 M) ein endloser Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, der eine Oberseite und eine gegenüberliegende Unterseite aufweist, wobei die Oberseite zumindest in Teilbereichen mit Mikrolinsen versehen ist,

P) eine Papierbahn mit einem vorbestimmten Stegmuster erzeugt wird, welches Stegbereiche aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden im Inneren der Papierbahn eingebettet ist, und das zwischen den Stegbereichen liegende Fensterbereiche aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden an der Oberfläche der Papierbahn hervortritt, und

25

- 3 -

E) der Mikrolinsenfaden in die Papierbahn eingebracht und dabei auf seiner Unterseite und in den Stegbereichen auch auf seiner Oberseite mit der Papierbahn verbunden wird, wobei die Papierbahn mit dem eingebrachten Mikrolinsenfaden das Sicherheitspapier bildet.

5

In einer bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass

- der Mikrolinsenfaden vor der Einbringung in die Papierbahn auf seiner Oberseite mit einer Klebstoffschicht in Gestalt des Stegmusters
10 versehen wird, und
- der Mikrolinsenfaden in Schritt E) registriert in die Papierbahn eingebracht wird, so dass die mit Klebstoff beschichteten Bereiche des Mikrolinsenfadens mit den Stegbereichen der Papierbahn zusammenfallen.
15 len.

Eine registrierte Einbringung des Mikrolinsenfadens kann insbesondere nach einem der in der Druckschrift WO 2004/050991 A1 beschriebenen Verfahren erfolgen. Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschrift wird insoweit in die
20 vorliegende Anmeldung aufgenommen.

In manchen Gestaltungen kann der Mikrolinsenfaden ein Motiv mit einem Motivsprung enthalten. Wie in der Druckschrift WO 2008/145333 A2 näher beschrieben, wird bei der Herstellung eines Mikrolinsenfadens in der Regel
25 zunächst eine endlose Sicherheitselement-Folie als Rollenmaterial hergestellt, wobei bei Einsatz herkömmlicher Herstellungsverfahren stets Bruchstellen, insbesondere Lücken oder ein Versatz im Erscheinungsbild der Sicherheitselemente auftreten. Diese Bruchstellen rühren daher, dass die Vorprodukte für die bei der Herstellung verwendeten Prägewerkzeuge im Allgemeinen

- als flache Platten hergestellt werden, die auf einen Druck- oder Prägezylin-
der aufgezogen werden. An den Nahtstellen stimmen die beiderseitig an-
grenzenden Bildmuster in aller Regel nicht überein und führen nach dem
Druck oder der Prägung im Erscheinungsbild der fertigen Sicherheitsele-
5 mente zu einem Motivsprung der genannten Art. Nach einer vorteilhaften
Ausgestaltung der Erfindung wird ein Mikrolinsenfaden, der ein Motiv mit
einem Motivsprung enthält, registriert in die Papierbahn eingebracht, so
dass der Motivsprung in einem der Stegbereiche der Papierbahn zu liegen
kommt. Der Motivsprung bleibt dem Betrachter dann verborgen.
- 10
- Motivsprünge kommen unter Umständen auch mehrmals innerhalb eines
Prägezyinders vor. Beispielsweise ergeben sich, falls die Muster mittels Re-
kombination aus kleinen Segmenten zusammengesetzt werden, Nähte mit
Motivsprüngen. Generell entstehen Motivsprünge verfahrensbedingt sowohl
15 im Raster der Mikrostrukturen, als auch im Raster der Mikrolinsen. Übli-
cherweise wird dabei versucht, die beiden Nähte bei der Herstellung in
Überdeckung zu bringen, so dass für den Betrachter der Eindruck von nur
einem Motivsprung entsteht.
- 20
- In einer Abwandlung des beschriebenen Verfahrens wird der Mikrolinsen-
faden unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papierbahn gezielt in den Berei-
chen seiner Oberseite mit einer Klebstoffschicht bedruckt, die bei der Blatt-
bildung unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn zu liegen kommen.
- 25
- Bei einer weiteren bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass
- der Mikrolinsenfaden vor der Einbringung in die Papierbahn in einem
Öffnungsbereich in Gestalt des Stegmusters mit einer Mehrzahl von
Öffnungen versehen wird, und

- der Mikrolinsenfaden in Schritt E) registriert in die Papierbahn eingebracht wird, so dass die mit Öffnungen versehenen Bereiche des Mikrolinsenfadens mit den Stegbereichen der Papierbahn zusammenfallen.

Auch bei dieser Variante kann der Mikrolinsenfaden ein Motiv mit einem Motivsprung enthalten und der Mikrolinsenfaden registriert eingebracht werden, so dass der Motivsprung in einem der Stegbereiche der Papierbahn zu liegen kommt und damit für den Betrachter verborgen ist.

Nach einer Abwandlung des Verfahrens wird der Mikrolinsenfaden unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papierbahn gezielt in den Bereichen seiner Oberseite mit Öffnungen versehen, die bei der Blattbildung unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn zu liegen kommen.

Die Öffnungen werden mit Vorteil durch Stanzen oder Laserschneiden erzeugt. Werden die Öffnungen erst unmittelbar vor dem Einlaufen des Mikrolinsenfadens in die Papierbahn erzeugt, so werden sie vorzugsweise durch Laserschneiden erzeugt.

In allen Gestaltungen wird die Papierbahn zweckmäßig mit dem vorbestimmten Stegmuster in einer Papiermaschine gebildet und der endlose Mikrolinsenfaden läuft in die Papiermaschine ein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass in Schritt M) ein Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, dessen Oberseite Teilbereiche mit Mikrolinsen und Mikrolinsen-freie Teilbereiche aufweist, wobei die Mikrolinsen-freien Teilbereiche kleiner als die Breite der Stegbereiche des

Stegmusters in der Papierbahn sind, und wobei die Mikrolinsen-freien Teilbereiche vor der Einbringung in die Papierbahn mit Klebstoff beschichtet werden. Der Mikrolinsenfaden wird insbesondere unregistriert in die Papierbahn eingebracht, so dass in jedem Fensterbereich zumindest bereichs-
5 weise Mikrolinsen zu sehen sind und stets ein Teil der Klebstoffbeschichteten Teilbereiche unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn zu liegen kommen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Verfahrensvariante ist vorgesehen, dass
10 in Schritt M) ein Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, der einerseits Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist, welche Teilbereiche vor der Einbringung in die Papierbahn mit Klebstoff beschichtet werden und welche kleiner als die Breite der Stegbereiche des Stegmusters in der Papierbahn sind, und andererseits Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist, die vor der Einbringung in
15 die Papierbahn nicht mit Klebstoff beschichtet werden. Der Mikrolinsenfaden wird insbesondere unregistriert in die Papierbahn eingebracht, so dass in jedem Fensterbereich zumindest bereichsweise Mikrolinsen, die keine Klebstoff-Beschichtung aufweisen, zu sehen sind und stets ein Teil der Klebstoff-beschichteten Teilbereiche unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn
20 zu liegen kommen.

In allen beschriebenen Verfahrensvarianten wird der Mikrolinsenfaden mit Vorteil vor der Einbringung in die Papierbahn auf seiner Unterseite vollflächig mit einer Klebstoffschicht versehen.
25

Die Erfindung enthält auch einen Mikrolinsenfaden zum Einbringen in eine Papierbahn, insbesondere mit dem eben beschriebenen Verfahren. Der Mikrolinsenfaden enthält eine Oberseite und eine gegenüberliegende Unterseite,

- 7 -

wobei die Oberseite Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist und Mikrolinsenfreie Teilbereiche aufweist, die mit Klebstoff beschichtet sind.

Die Teilbereiche mit Mikrolinsen und die Mikrolinsen-freien Teilbereiche
5 bilden vorteilhaft auf der Oberseite des Fadens alternierende Streifen, die jeweils vollständig die Breite des Mikrolinsenfadens einnehmen und die in Längsrichtung des Mikrolinsenfadens jeweils eine Ausdehnung zwischen 1 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 12 mm aufweisen.

10 Die Teilbereiche mit Mikrolinsen und die Mikrolinsen-freien Teilbereiche können üblicherweise in Form von Rechtecken vorliegen. Es wäre aber auch möglich, dass die Teilbereiche mit Mikrolinsen und die Mikrolinsen-freien Teilbereiche in Form von Diagonalen vorliegen. Es lassen sich insbesondere bei breiteren Fäden diagonale Papierstege fertigen.

15

Die Unterseite des Mikrolinsenfadens ist vorzugsweise vollflächig mit Klebstoff beschichtet.

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.

Es zeigen:

25

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß hergestellten Banknote mit einem eingebetteten Mikrolinsenfaden,

- 8 -

- Fig. 2 schematisch den Schichtaufbau eines Mikrolinsenfadens vor
der Einbettung in das Sicherheitspapier,
- 5 Fig. 3 einen Querschnitt eines Sicherheitspapiers mit einem eingebet-
teten Mikrolinsenfaden nach Fig. 2,
- Fig. 4 eine Aufsicht auf den Mikrolinsenfaden der Fig. 2,
- 10 Fig. 5 eine Aufsicht auf einen weiteren Mikrolinsenfaden vor der Ein-
bettung in ein Sicherheitspapier,
- Fig. 6 einen Querschnitt des Mikrolinsenfadens der Fig. 5,
- 15 Fig. 7 einen Querschnitt eines Sicherheitspapiers mit einem eingebet-
teten Mikrolinsenfaden nach den Figuren 5 und 6,
- Fig. 8 einen Querschnitt des erfindungsgemäßen Mikrolinsenfadens;
und
- 20 Fig. 9 einen Querschnitt eines Sicherheitspapiers mit einem eingebet-
teten Mikrolinsenfaden nach Fig. 8.

Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Figur 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß hergestellten

25 Banknote 10 mit einem mikrooptischen Fenstersicherheitsfaden 12, der nachfolgend auch kurz als Mikrolinsenfaden bezeichnet wird. Der Mikrolinsenfaden 12 tritt in Fensterbereichen 14 an der Oberfläche der Banknote 10 hervor, während er in den dazwischen liegenden Stegbereichen 16 im Inneren der Banknote 10 eingebettet ist.

- Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird für die Herstellung eines Sicherheitspapiers der in den Figuren 2 und 4 illustrierte Mikrolinsenfaden 12 verwendet. Figur 3 zeigt einen Querschnitt des Sicherheitspapiers 50 mit dem bereits eingebetteten Mikrolinsenfaden 12. Bei der Herstellung von Sicherheitspapier läuft der Mikrolinsenfaden dabei beispielsweise in endloser Form in eine Papiermaschine ein und wird dort in eine sich auf einem Rundsieb bildende Papierbahn eingebettet. Die Papierbahn zusammen mit dem eingebetteten Mikrolinsenfaden wird in dieser Beschreibung als Sicherheitspapier bezeichnet. Aus einem solchen Sicherheitspapier entsteht nach weiteren Bearbeitungsschritten und Vereinzelung der Nutzen einer Papierbahn oder eines Papierbogens eine Banknote 10 wie in Fig. 1 gezeigt.
- Figur 2 zeigt schematisch den Schichtaufbau des Mikrolinsenfadens 12 vor der Einbettung in das Sicherheitspapier, wobei nur die für die Erläuterung des Funktionsprinzips erforderlichen Teile des Schichtaufbaus dargestellt sind. Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf den Mikrolinsenfaden 12 der Fig. 2.
- Der Mikrolinsenfaden 12 enthält einen Träger 20 in Form einer transparenten Kunststofffolie, beispielsweise einer etwa 20 µm dicken PET-Folie. Die Oberseite 30 des Mikrolinsenfadens 12 weist eine rasterförmige Anordnung von Mikrolinsen 22 auf, die auf der Oberfläche der Trägerfolie ein Gitter mit einer vorgewählten Symmetrie bilden. Die sphärisch oder asphärisch ausgestalteten Mikrolinsen 22 weisen vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 5 µm und 50 µm und insbesondere einen Durchmesser zwischen lediglich 10 µm und 35 µm auf und sind daher mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Es versteht sich, dass bei anderen Gestaltungen auch größere oder kleinere

Abmessungen infrage kommen. Auch der Einsatz von Zylinderlinsen ist in gleicher Weise möglich.

Auf der Unterseite 32 des Mikrolinsenfadens 12 ist eine Motivschicht 26 angeordnet, die eine ebenfalls rasterförmige Anordnung von Mikromotivelementen 28 enthält. Auch die Anordnung der Mikromotivelemente 28 bildet ein Gitter mit einer vorgewählten Symmetrie, wobei durch die Abstimmung des Gitters der Mikrolinsen 22 und der Anordnung der Mikromotivelemente 28 ein gewünschter Vergrößerungseffekt, charakteristische Bewegungseffekte und/oder Kippeffekte erzeugt werden. Die Mikromotivelemente sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen. An dieser Stelle wird zusätzlich auf die WO 2009/000528 A1 verwiesen, worin ausgeführt ist, dass die Mikrostrukturen auch aus Bildfragmenten bestehen können, die nicht wiederholend angeordnet sind. Der Mikrolinsenfaden 12 enthält typischerweise weitere Schichten 24, wie etwa Schutz-, Abdeck- oder weitere Funktionsschichten, die für die vorliegenden Erfindung jedoch nicht wesentlich sind und daher nicht näher beschrieben werden.

Bedingt durch die Herstellung mit Prägezyclindern wird das vom Betrachter wahrgenommene Motiv üblicherweise einen Motivsprung aufweisen, wie etwa in der Druckschrift WO 2008/145333 A2 genauer beschrieben.

Zur Herstellung eines Sicherheitspapiers wird nun auf dem Rundsieb einer Papiermaschine eine Papierbahn 50 mit einem vorbestimmten Stegmuster 18 (Fig. 1) erzeugt. Das Stegmuster 18 weist Stegbereiche 16 auf, in denen der Mikrolinsenfaden 12 später im Inneren der fertigen Papierbahn 50 eingebettet ist. Zwischen den Stegbereichen 16 liegen Fensterbereiche 14, in denen der Mikrolinsenfaden 12 an der Oberfläche der fertigen Papierbahn 50 hervortritt.

Wie in den Figuren 2 und 4 schematisch dargestellt, wird der Mikrolinsenfaden 12 vor der Einbringung in die Papierbahn 50 auf seiner Oberseite 30 mit einer Klebstoffschicht 40 in Gestalt des Stegmusters 18 versehen, so dass die
5 Klebstoffschicht 40 ein Klebstoffmuster 48 bildet, dessen Abfolge von unbeschichteten Bereichen 44 und beschichteten Bereichen 46 der Abfolge der Fensterbereiche 14 und Stegbereiche 16 des Stegmusters 18 entspricht. Die Unterseite 32 des Mikrolinsenfadens 12 wird mit einer vollflächigen Klebstoffschicht 42 versehen.

10

Dieser so mit Klebstoff 40, 42 beschichtete Mikrolinsenfaden 12 wird nun registriert in die Papierbahn 50 eingebracht, so dass die mit Klebstoff beschichteten Bereiche 46 des Mikrolinsenfadens mit den Stegbereichen 16 der Papierbahn 50 zusammenfallen, wie in Fig. 3 gezeigt.

15

Eine solche registrierte Einbringung kann insbesondere nach einem der in der Druckschrift WO 2004/050991 A1 beschriebenen Verfahren erfolgen. Beispielsweise kann der Mikrolinsenfaden 12 mittels einer Spule unter Vorspannung in die Papierbahn eingebracht werden. Ein erster Sensor erfasst
20 die Position der beschichteten Bereiche 46 kurz vor der Einbringung in die Papierbahn, ein zweiter Sensor die Position der in der Papierbahn gebildeten Stege 16 unmittelbar nach der Blattbildung. Die von den beiden Sensoren erfassten Positionen werden ausgewertet und zur Steuerung der Größe der Vorspannung verwendet. Bei Erhöhung der Vorspannung wird der Mikrolinsenfaden 12 stärker gedehnt, bei Erniedrigung der Vorspannung wird die
25 Dehnung verringert. Der Mikrolinsenfaden 12 kann auf diese Weise mit seinen beschichteten und unbeschichteten Bereichen 44, 46 registergenau auf die Fenster- und Stegbereiche 14, 16 ausgerichtet werden.

- 12 -

Vorzugsweise wird bei der registrierten Fadeneinbettung so verfahren, dass der Faden eine Registermarke trägt, die von einem Detektionssystem besonders gut erkannt wird. Die Fadeneinbettung wird dann mittels der Zugspannung am Faden so gesteuert, dass die Registermarke des Fadens in festem örtlichen Bezug zur Registermarke des Papiers, üblicherweise einer Wasserzeichenmarke, steht. Die Bereiche, in denen der Faden an der Oberseite Klebstoff aufweist stehen dabei dann in festem, bekannten örtlichen Bezug zur Registermarke des Fadens. In analoger Weise befinden sich die Stegbereiche im Papier in fester örtlicher Beziehung zur Registermarke im Papier.

Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass die Stegbereiche 16 der Papierbahn 50 mit dem Mikrolinsenfaden 12 verklebt werden, so dass eine sichere Einbettung des Mikrolinsenfadens 12 ohne Faltenbildung und ohne Abheben oder Ausreißen der Papierstege bei der Herstellung gewährleistet wird. Ebenso wird Stabilität der Papierstege gegen Umlaufbeanspruchungen signifikant verbessert. Gleichzeitig bleiben die Mikrolinsen 22 der in den Fensterbereichen 14 sichtbaren unbeschichteten Bereiche 44 frei von Klebstoff, so dass die optischen Eigenschaften der Mikrolinsen 22 nicht beeinträchtigt werden. Der Mikrolinsenfaden 12 zeigt daher nach seiner Einbettung in die Papierbahn 50 in den Fensterbereichen 14 das gewünschte klare visuelle Erscheinungsbild.

Die unbeschichteten Bereiche 44 und die beschichteten Bereichen 46 weisen in vorteilhaften Ausgestaltungen dieselbe Größe auf wie die Fensterbereiche 14 bzw. die Stegbereiche 16. In machen Ausgestaltungen ist auch vorgesehen, dass die beschichteten Bereiche 46 kleiner, beispielsweise um nicht mehr als 10% oder um nicht mehr als 50 % kleiner sind als die Stegbereiche 16. Um wie viel der kleberbeschichtete Teil verglichen mit den Papierstegen

- 13 -

des Fadens kürzer sein sollte, hängt auch stark mit der Registertoleranz bei der registrierten Fadeneinbettung zusammen. Bei z.B. ± 1 mm Registertoleranz in der registrierten Fadeneinbringung sollten die kleberfreien Bereiche des Fadens 2 mm kürzer als die Papierstege sein. Selbst wenn jeweils nur ein
5 Teil des Mikrolinsenfadens 12 mit den Stegbereichen 16 verklebt ist, ergibt sich gegenüber dem Stand der Technik eine deutlich verbesserte Einbettung.

Auch Gestaltungen, bei denen die unbeschichteten Bereiche 44 etwas kleiner sind als die Fensterbereiche 14 kommen in Betracht. Allerdings ist die fokus-
10 sierende Wirkung klebstoffbeaufschlagter Mikrolinsen 22 in den Fensterbereichen 14 vermindert oder aufgehoben, so dass die unbeschichteten Bereiche 44 bevorzugt um nicht mehr als 10%, besonders bevorzugt um nicht mehr als 5% kleiner sind als die Fensterbereiche 14.

15 Ein weiterer Vorteil der registrierten Einbringung des Mikrolinsenfadens 12 besteht darin, dass eventuelle Motivsprünge 34 im Motivbild unter einem Papiersteg 16 des Sicherheitspapiers 50 versteckt werden können, wie in Fig. 3 gezeigt. Dadurch wird die Gleichmäßigkeit des visuellen Erscheinungsbilds des Mikrolinsenfadens 12 weiter erhöht.

20

Bei einer Abwandlung des beschriebenen Verfahrensablaufs wird der Mikrolinsenfaden 12 nicht registriert in die Papierbahn 50 eingebracht, sondern wird unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papiermaschine so mit einem Klebstoffmuster 48 bedruckt, dass die beschichteten Bereiche 46 in die ver-
25 tieften Abschnitte des Rundsiebs, in denen sich die Papierstege 16 ausbilden, zu liegen kommen. Dazu kann beispielsweise ein Sensor die Position der bei der Blattbildung in der Papierbahn gebildeten Stege 16 erfassen und die erfasste Position kann zur Steuerung der Druckpositionen für das Klebstoffmuster 48 verwendet werden. Auch auf diese Weise können die unbeschich-

teten und beschichteten Bereiche 44, 46 registergenau auf die Fenster- und Stegbereiche 14, 16 ausgerichtet werden.

5 Eine weitere Erfindungsvariante wird nun anhand der Figuren 5 bis 7 erläutert. Dabei zeigen die Figuren 5 und 6 eine Aufsicht bzw. einen Querschnitt des Mikrolinsenfadens 60 vor der Einbettung in das Sicherheitspapier und Fig. 7 zeigt einen Querschnitt des Sicherheitspapiers 50 mit dem eingebetteten Mikrolinsenfaden 60.

10 Bei der Variante der Figuren 5 bis 7 wird der Mikrolinsenfaden 60 auf seiner Oberseite 30 nicht mit Klebstoff beschichtet, sondern er wird vor der Einbringung in die Papierbahn 50 mit einem Öffnungsmuster 68 in Gestalt des Stegmusters 18 versehen. Das Öffnungsmuster 68 besteht aus einer Abfolge von Bereichen 66 mit Öffnungen 62 und Bereichen 64 ohne Öffnungen, die
15 der Abfolge der Stegbereiche 16 und Fensterbereiche 14 des Stegmusters 18 entspricht. Die Unterseite 32 des Mikrolinsenfadens 60 wird vorzugsweise mit einer vollflächigen Klebstoffschicht 42 versehen.

Der Mikrolinsenfaden 60 wird nun registriert in die Papierbahn 50 einge-
20 bracht, so dass die mit Öffnungen versehenen Bereiche 66 des Mikrolinsenfadens 60 mit den Stegbereichen 16 der Papierbahn 50 zusammenfallen, wie grundsätzlich bereits im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 4 beschrieben. Der erste Sensor erfasst in diesem Fall die Position der Öffnungen 62 kurz vor der Einbringung des Mikrolinsenfadens 12 in die Papierbahn. Der
25 Mikrolinsenfaden 60 kann auf diese Weise mit seinem Öffnungsmuster 68 registergenau auf die Fenster- und Stegbereiche 14, 16 ausgerichtet werden.

Bei dieser Erfindungsvariante wird durch das Vorsehen der Öffnungen 62 erreicht, dass bei der Papierbildung unter den Stegbereichen 16 Papierfasern

oder andere Bestandteile des Substrats 50 durch die Öffnungen 62 dringen können, um eine Verbindung zwischen den Stegbereichen 16 und dem Substratmaterial 52 unter dem Mikrolinsenfaden 60 herzustellen (Fig. 7). Auch dadurch wird eine innige Verbindung von Papierbahn 50 und Mikrolinsenfaden 60 und damit eine sichere Einbettung ohne Faltenbildung erreicht. Da die Oberseite 30 des Mikrolinsenfadens 60 klebstofffrei bleibt, werden die optischen Eigenschaften der Mikrolinsen 22 nicht beeinträchtigt.

Die Öffnungen 62 können beispielsweise gestanzt oder durch Laserschneiden erzeugt werden. Jeder Bereich 66 kann eine oder auch mehrere Öffnungen 62 enthalten. Zur Illustration zeigen die Figuren 6 und 7 eine Gestaltung mit jeweils nur einer Öffnung 62 pro Bereich 66, während Fig. 5 eine Gestaltung mit drei Öffnungen 62 pro Bereich 66 illustriert.

Bei einer Abwandlung des beschriebenen Verfahrensablaufs wird der Mikrolinsenfaden 60 nicht registriert in die Papierbahn 50 eingebracht, sondern er wird erst unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papiermaschine durch Laserbeaufschlagung so mit dem Öffnungsmuster 68 versehen, dass die Bereiche 66 mit Öffnungen 62 in die vertieften Abschnitte des Rundsiebs, in denen sich die Papierstege 16 ausbilden, zu liegen kommen. Dazu kann beispielsweise ein Sensor die Position der in der Papierbahn gebildeten Stege 16 erfassen und die erfasste Position kann zu Steuerung des Laserstrahls verwendet werden. Auch auf diese Weise kann das Öffnungsmuster 68 registergenau auf die Fenster- und Stegbereiche 14, 16 ausgerichtet werden.

Bei einer weiteren Erfindungsvariante, die in den Figuren 8 und 9 illustriert ist, wird ein Mikrolinsenfaden 70 eingesetzt, der auf seiner Oberseite 30 eine Abfolge von Teilbereichen 74 mit Mikrolinsen 22 und von Mikrolinsen-freien Teilbereichen 76 aufweist. Die Motivschicht und eventuelle weiteren Schich-

ten des Mikrolinsenfadens 70 sind in den Figuren 8 und 9 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt. Die Mikrolinsen-freien Teilbereiche 76 der Oberseite 30 sind mit Klebstoff 40 beschichtet und auch die Unterseite des Mikrolinsenfadens 70 ist vollflächig mit Klebstoff 42 beschichtet.

5

Die mit Klebstoff beschichteten, Mikrolinsen-freien Teilbereiche 76 sind dabei kleiner als die Breite der Fensterbereiche 14 des Stegmusters 18 ausgebildet. Dadurch ist sichergestellt, dass bei der unregistrierten Einbringung des Mikrolinsenfadens 70 in ein Sicherheitspapier 50 in jedem Fensterbereich 14

10 zumindest bereichsweise Mikrolinsen 22 zu sehen sind (Fig. 9).

Auf diese Weise wird einerseits ein visuell attraktives Erscheinungsbild erhalten, andererseits kann auch ohne eine registrierte Einbringung des Mikrolinsenfadens 70 eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Einbettung erreicht werden, da stets ein Teil der Klebstoff-beschichteten Teilbereiche 76 unterhalb von Stegbereichen 16 der Papierbahn zu liegen kommen

15

wird, wie in Fig. 9 illustriert.

Gemäß einer Abwandlung der oben genannten, in den Figuren 8 und 9 illustrierten Erfindungsvariante können die mit Klebstoff beschichteten Bereiche durchaus auch Mikrolinsen aufweisen. Diese würden durch die Klebstoffbeschichtung zwar optisch unwirksam, erlauben aber eine einheitliche Ausgestaltung des Fadens mit Mikrolinsen.

20

Gemäß einer weiteren Abwandlung der oben genannten, in den Figuren 8 und 9 illustrierten Erfindungsvariante bietet sich insbesondere bei breiteren Fäden an, die mikrolinsenfremen Bereiche diagonal oder streifenförmig längs des Fadens anzuordnen und damit gegebenenfalls über die ganze Länge des Fadens Bereiche bereitzustellen, die mit Kleber beschichtet werden können.

25

- 17 -

Der in der vorliegenden Erfindung zur Anwendung kommende Klebstoff bzw. Kleber kann z.B. ein Heißsiegellack sein. Der Klebstoff kann darüber hinaus Sicherheitsmerkmale aufweisen, z.B. Farbstoffe bzw. Farbpigmente sowie Lumineszenzstoffe.

Bezugszeichenliste

	10	Banknote
10	12	Mikrolinsenfaden
	14	Fensterbereiche
	16	Stegbereiche
	18	Stegmuster
	20	Träger
15	22	Mikrolinsen
	24	weitere Schichten
	26	Motivschicht
	28	Mikromotivelemente
	30	Oberseite
20	32	Unterseite
	34	Motivsprung
	40	Klebstoffschicht Oberseite
	42	Klebstoffschicht Unterseite
	44	unbeschichtete Bereiche
25	46	beschichtete Bereiche
	48	Klebstoffmuster
	50	Papierbahn
	52	Substratmaterial
	60	Mikrolinsenfaden

62	Öffnungen
64	Bereiche ohne Öffnungen
66	Bereiche mit Öffnungen
68	Öffnungsmuster
5 70	Mikrolinsenfaden
74	Teilbereiche mit Mikrolinsen
76	Mikrolinsen-freie Teilbereiche

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers, bei dem
- 5 M) ein endloser Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, der eine Oberseite und eine gegenüberliegende Unterseite aufweist, wobei die Oberseite zumindest in Teilbereichen mit Mikrolinsen versehen ist,
- 10 P) eine Papierbahn mit einem vorbestimmten Stegmuster erzeugt wird, welches Stegbereiche aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden im Inneren der Papierbahn eingebettet ist, und das zwischen den Stegbereichen liegende Fensterbereiche aufweist, in denen der Mikrolinsenfaden an der Oberfläche der Papierbahn hervortritt, und
- 15 E) der Mikrolinsenfaden in die Papierbahn eingebracht und dabei auf seiner Unterseite und in den Stegbereichen auch auf seiner Oberseite mit der Papierbahn verbunden wird, wobei die Papierbahn mit dem eingebrachten Mikrolinsenfaden das Sicherheitspapier bildet.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Mikrolinsenfaden vor der Einbringung in die Papierbahn auf seiner Oberseite mit einer Klebstoffschicht in Gestalt des Stegmusters
- 25 versehen wird, und
- der Mikrolinsenfaden in Schritt E) registriert in die Papierbahn eingebracht wird, so dass die mit Klebstoff beschichteten Bereiche des Mik-

rolinsenfadens mit den Stegbereichen der Papierbahn zusammenfallen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrolinsenfaden ein Motiv mit einem Motivsprung enthält, wobei der Mikrolinsenfaden registriert eingebracht wird, so dass der Motivsprung in einem der Stegbereiche der Papierbahn zu liegen kommt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebstoffschicht ein Klebstoffmuster mit einer Abfolge von unbeschichteten Bereichen und mit Klebstoff beschichteten Bereichen bildet, wobei die mit Klebstoff beschichteten Bereiche jeweils eine bis zu 50%, vorzugsweise bis zu 10%, kleinere Abmessung haben als die Stegbereiche der Papierbahn.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrolinsenfaden unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papierbahn gezielt in den Bereichen seiner Oberseite mit Klebstoff beschichtet wird, die bei der Blattbildung unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn zu liegen kommen.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Mikrolinsenfaden vor der Einbringung in die Papierbahn in einem Öffnungsbereich in Gestalt des Stegmusters mit einer Mehrzahl von Öffnungen versehen wird, und
 - der Mikrolinsenfaden in Schritt E) registriert in die Papierbahn eingebracht wird, so dass die mit Öffnungen versehenen Bereiche des Mik-

rolinsenfadens mit den Stegbereichen der Papierbahn zusammenfallen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrolinsenfaden ein Motiv mit einem Motivsprung enthält, wobei der Mikrolinsenfaden registriert eingebracht wird, so dass der Motivsprung in einem der Stegbereiche der Papierbahn zu liegen kommt.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrolinsenfaden unmittelbar vor dem Einlaufen in die Papierbahn gezielt in den Bereichen seiner Oberseite mit Öffnungen versehen wird, die bei der Blattbildung unterhalb von Stegbereichen der Papierbahn zu liegen kommen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen durch Stanzen oder Laserschneiden erzeugt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierbahn mit dem vorbestimmten Stegmuster in einer Papiermaschine gebildet wird, und der endlose Mikrolinsenfaden in die Papiermaschine einläuft.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt M) ein Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, dessen Oberfläche einerseits Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist, welche Teilbereiche vor der Einbringung in die Papierbahn mit Klebstoff beschichtet werden und welche kleiner als die Breite der Stegbereiche des Stegmusters in der Papierbahn sind, und

andererseits Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist, die vor der Einbringung in die Papierbahn nicht mit Klebstoff beschichtet werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt
5 M) ein Mikrolinsenfaden bereitgestellt wird, dessen Oberseite Teilbereiche mit Mikrolinsen und Mikrolinsen-freie Teilbereiche aufweist, wobei die Mikrolinsen-freien Teilbereiche kleiner als die Breite der Stegbereiche des Stegmusters in der Papierbahn sind, und wobei die Mikrolinsen-freien Teilbereiche vor der Einbringung in die Papierbahn mit Klebstoff beschichtet werden.
10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrolinsenfaden vor der Einbringung in die Papierbahn auf seiner Unterseite vollflächig mit einer Klebstoffschicht versehen wird.
- 15 14. Mikrolinsenfaden zum Einbringen in eine Papierbahn, insbesondere mit einem Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, mit einer Oberseite und einer gegenüberliegenden Unterseite, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite Teilbereiche mit Mikrolinsen aufweist und Mikrolinsen-freie Teilbereiche aufweist, die mit Klebstoff beschichtet sind.
20
15. Mikrolinsenfaden nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereiche mit Mikrolinsen und die Mikrolinsen-freien Teilbereiche auf der Oberseite alternierende Streifen bilden, die jeweils vollständig die Breite des Mikrolinsenfadens einnehmen und die in Längsrichtung des Mikrolinsenfadens jeweils eine Ausdehnung zwischen 1 mm und 30 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 12 mm aufweisen.
25

- 23 -

16. Mikrolinsenfaden nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite des Mikrolinsenfadens vollflächig mit Klebstoff beschichtet ist.

1/3

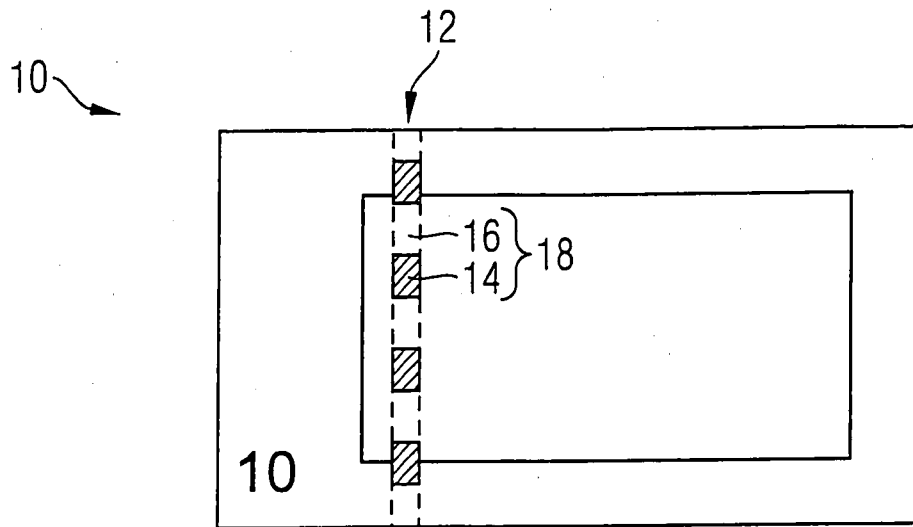


Fig. 1

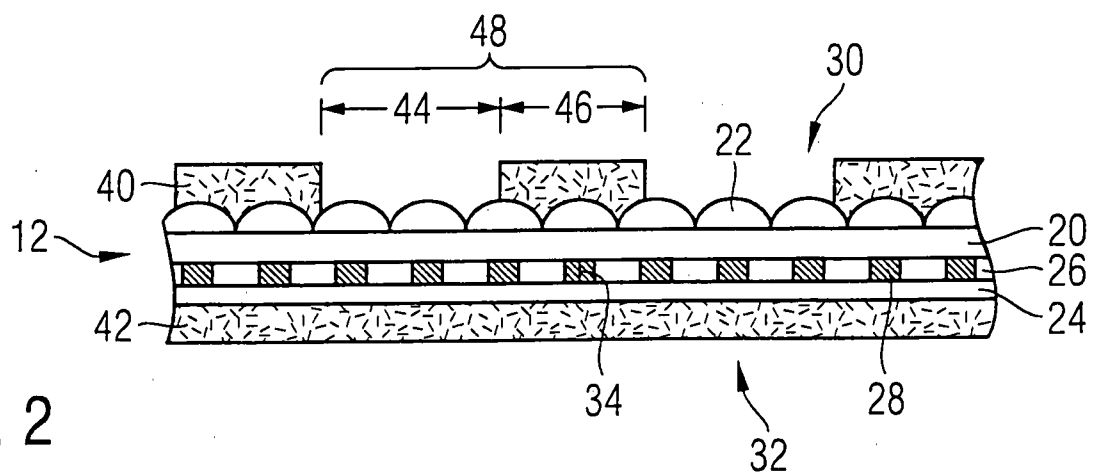


Fig. 2

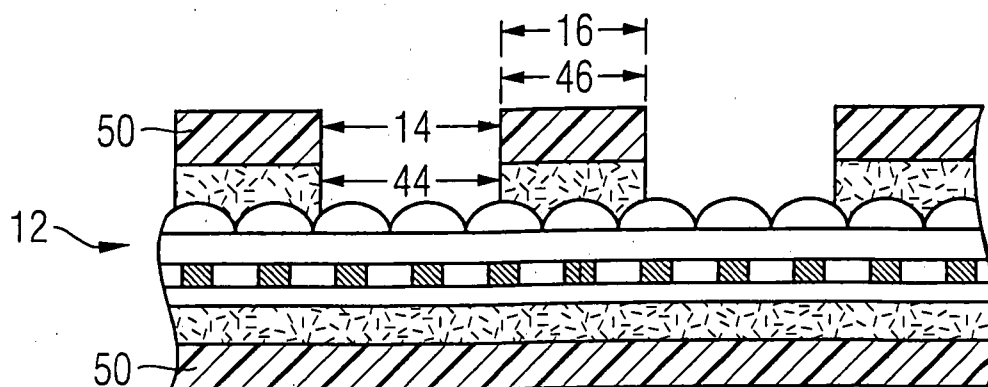


Fig. 3

2/3

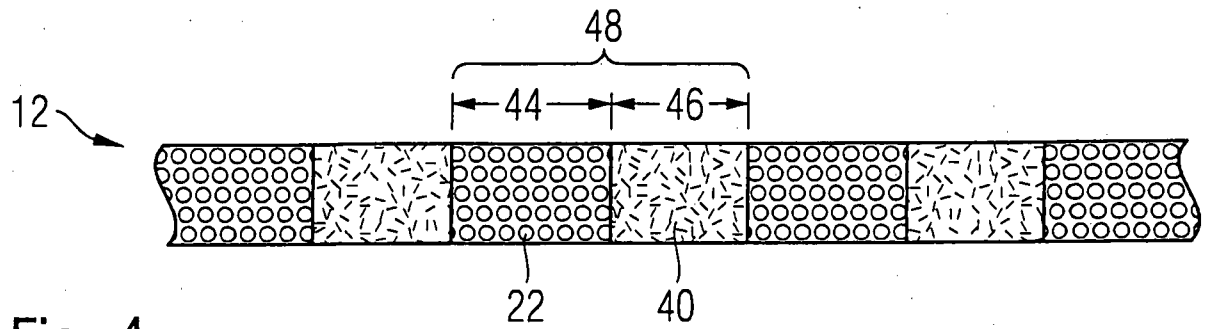


Fig. 4

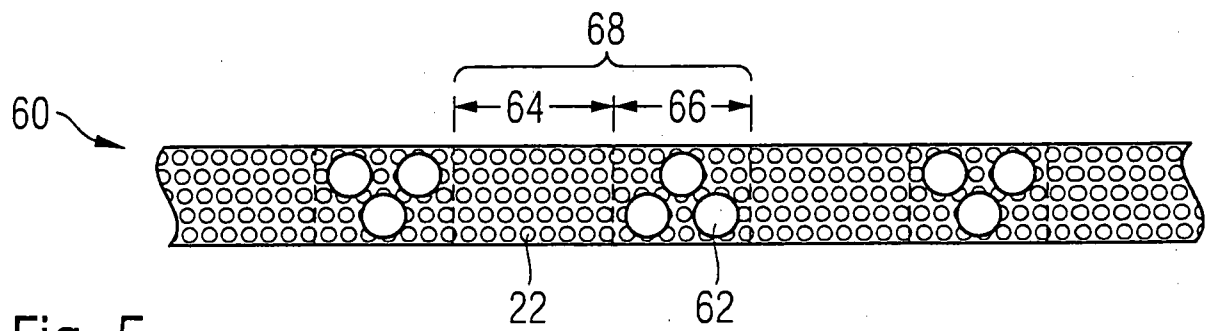


Fig. 5

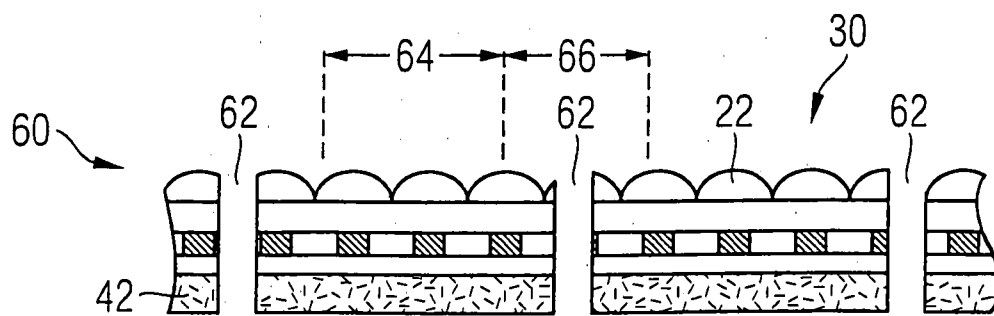


Fig. 6

3/3

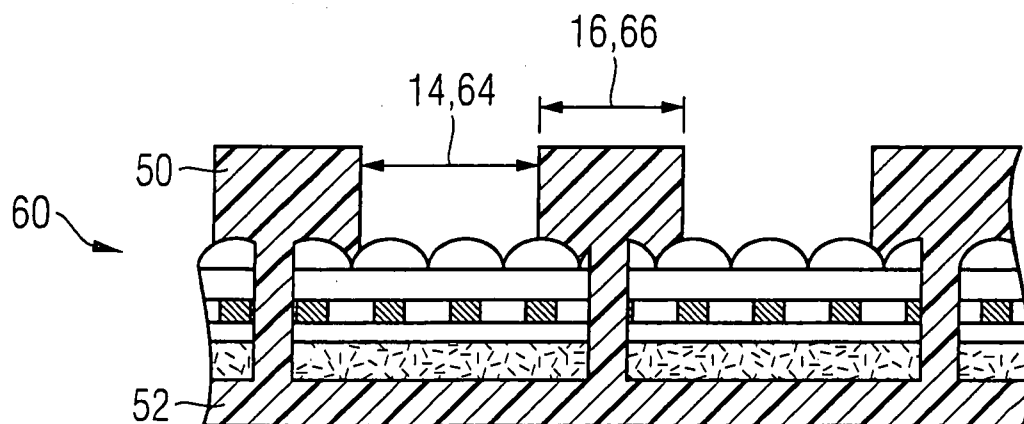


Fig. 7

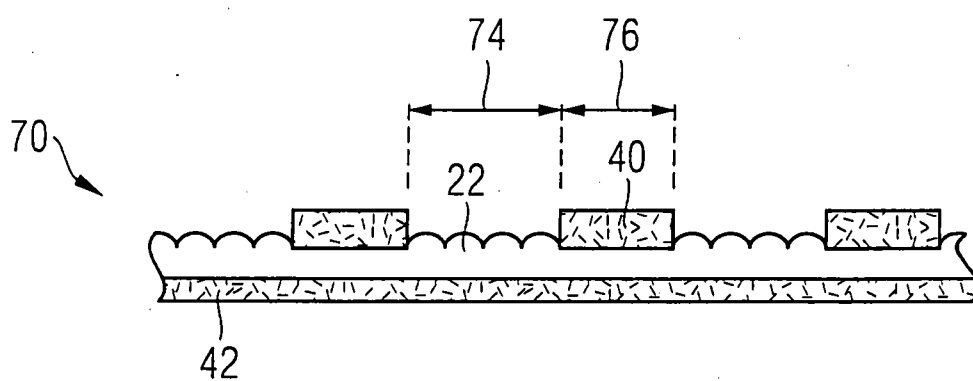


Fig. 8

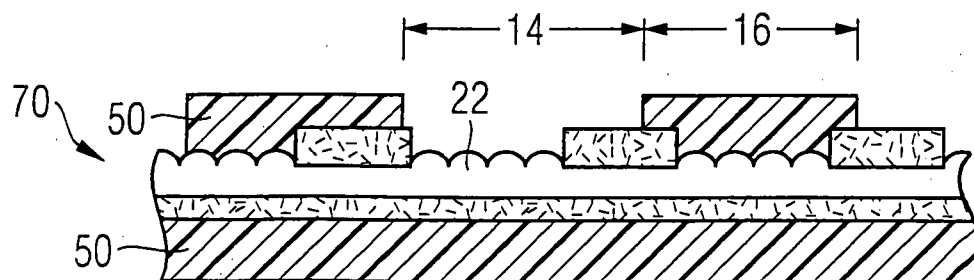


Fig. 9