



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.08.2018 Patentblatt 2018/35**

(51) Int Cl.:  
**D21F 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17209274.4**

(22) Anmeldetag: **21.12.2017**

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

(71) Anmelder: **Heimbach GmbH & Co. KG**  
**52353 Düren (DE)**

(72) Erfinder: **CASCON, Francisco**  
**09004 Burgos (ES)**

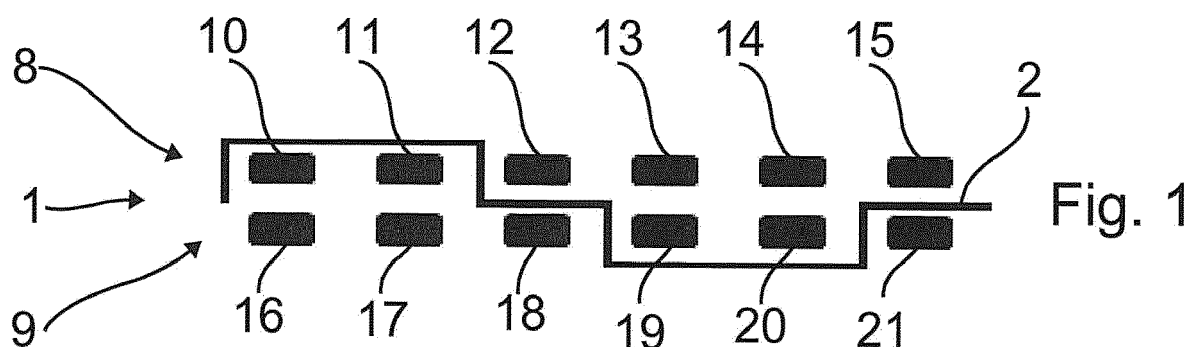
(74) Vertreter: **Paul & Albrecht Patentanwaltssozietät**  
**Stresemannallee 4b**  
**41460 Neuss (DE)**

(30) Priorität: **22.02.2017 DE 202017100990 U**

(54) **TROCKENSIEB, MIT EINEM SOLCHEN AUSGESTATTETE TROCKENPARTIE EINER PAPIERMASCHINE SOWIE VERWENDUNG DES TROCKENSIEBS IN DIESER TROCKENPARTIE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Trockensieb, geeignet zur Verwendung in der Trockenpartie einer Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, wobei das Trockensieb ein Gewebe aus Längs- (2-7) und Querfäden (10-21), welches mindestens zwei übereinanderliegende Querfadenlagen umfasst, hat oder daraus besteht, wobei die

Längsfäden die Querfäden in papier- und maschinenseitigen Flottierungen, die sich an der Papier- und der Maschinenseite abwechseln, einbinden, und das Gewebe sowohl an der Papier- als auch an der Maschinenseite ausschließlich Längsfaden-Flottierungen aufweist, die jeweils mindestens zwei benachbarte Querfäden übergreifen, und alle Längsfaden-Flottierungen die gleiche Anzahl von Querfäden übergreifen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Trockensieb, geeignet zur Verwendung in der Trockenpartie einer Papiermaschine. Sie bezieht sich darüber hinaus auf eine mit einem solchen Trockensieb ausgestattete Trockenpartie einer Papiermaschine sowie auf die Verwendung des Trockensiebes in der Trockenpartie einer Papiermaschine.

**[0002]** Große Papiermaschinen bestehen gewöhnlich aus drei sogenannten Partien, nämlich in Richtung des Verlaufs der Papierbahn gesehen aus einer Formierpartie, einer Pressenpartie und einer Trockenpartie. Die Formierpartie dient der Ausbildung der Papierbahn aus der Papierpulle und einer ersten mechanischen Entwässerung der so gebildeten Papierbahn. In der Pressenpartie wird die Papierbahn zwischen Presswalzen hindurchgeführt, in der sie hohen Drücken ausgesetzt und hierdurch weiter mechanisch entwässert wird. Danach wird die Papierbahn der Trockenpartie zugeführt, in der die Papierbahn über beheizte Trockenzylinder geführt wird, wodurch die Papierbahn thermisch entwässert wird.

**[0003]** Die Führung der Papierbahn durch die Papiermaschine erfolgt mittels an die Anforderung an die jeweilige Partie angepassten Bändern, an denen die Papierbahn anliegt und die auch der Überführung der Papierbahn von einer zur nächsten Partie dienen. In der Trockenpartie werden sogenannte Trockensiebe eingesetzt, die vornehmlich als Trockengewebe, bestehend aus Kett- und Schussfäden ausgebildet sind. Ein Trockensieb geht beispielsweise aus der EP 1 507 041 B1 hervor.

**[0004]** Grundsätzlich ist man bestrebt, auf der Papierseite des Trockensiebes eine möglichst große Kontaktfläche für die Papierbahn bereit zu stellen, um die Papierbahn möglichst gleichmäßig gegen die Trockenzylinder zu drücken und damit eine entsprechend gleichmäßige Beheizung und Trocknung der Papierbahn mit gutem Wärmeübergang zu erzeugen. Zur Kennzeichnung des Papierbahnkontaktes von Trockensieben ist von der Paper-machine Clothing Association (abgekürzt PCA; Sitz: 19, rue de la République, 45000 Orleans, Frankreich) ein sogenannter Fabric Fineness Index (abgekürzt FFI) entwickelt worden (PCA Standard Classification, Nov. 2009, Version 15, Seite 3A, Ziffer 15). Der FFI berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{FFI} = \frac{\text{Kontaktflächenanteil (\%)} \times \text{Anzahl der Kontaktpunkte pro cm}^2}{\text{Gewebedicke (mm)}}$$

**[0005]** Die Ermittlung der einzelnen Bestandteile dieser Formel erfolgt nach dem von der Paper-machine Clothing Association ebenfalls herausgegebenen Dokument "Approved Standard Measuring Methods", Dez. 2013. Die Vorgaben für die Dickenmessung ergeben sich aus den beiden Seiten des Abschnitts C2, die für die Bestimmung der Kontaktfläche und dessen Flächenanteil sowie der Anzahl der Kontaktpunkte aus den Seiten 1 bis 4 des Abschnitts C11.

**[0006]** Aus der DE 20 2015 103 812 U1 geht ein Trockensieb hervor, welches sich dadurch auszeichnet, dass das Verhältnis des maschinenseitigen FFI-MS zu dem papierseitigen FFI-PS mindestens 1,25 zu 1, vorzugsweise mindestens 1,5 zu 1 beträgt. Der Kontaktflächenanteil in Prozent und/oder die Anzahl der Kontaktpunkte pro cm<sup>2</sup> sind auf der Maschinenseite also erheblich größer, wodurch ein Trockensieb mit einer verhältnismäßig offenen und daher leicht zu reinigenden Papierseite und einer Maschinenseite, die sich, da sie erheblich mehr Abriebvolumen zur Verfügung stellt, durch eine lange Einsatzdauer auszeichnet, erhalten wird.

**[0007]** Die vorbekannten Trockensiebe haben sich prinzipiell bewährt. Es besteht jedoch weiterhin Bedarf an alternativen Trockensieben.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein alternativ ausgestaltetes Trockensieb anzugeben, welches eine gleichmäßige Trocknung ermöglicht und sich durch eine möglichst lange Lebensdauer auszeichnet.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Trockensieb, geeignet zur Verwendung in der Trockenpartie einer Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, wobei das Trockensieb ein Gewebe aus Längs- und Querfäden, welches mindestens zwei übereinanderliegende Querfadenlagen umfasst, hat oder daraus besteht, wobei die Längsfäden die Querfäden in papier- und maschinenseitigen Flottierungen, die sich an der Papier- und der Maschinenseite abwechseln, einbinden, und das Gewebe sowohl an der Papier- als auch an der Maschinenseite ausschließlich Längsfaden-Flottierungen aufweist, die jeweils mindestens zwei benachbarte Querfäden übergreifen, und alle Längsfaden-Flottierungen die gleiche Anzahl von Querfäden übergreifen.

**[0010]** Mit anderen Worten umfasst das erfindungsgemäße Trockensieb ein Gewebe ohne Längsfaden-Kröpfungen über einzelnen Querfäden bzw. besteht das erfindungsgemäße Trockensieb aus einem Gewebe ohne Längsfaden-Kröpfungen über einzelnen Querfäden. Es liegen nur Längsfaden-Flottierungen vor, das heißt, es werden immer wenigstens zwei benachbarte Querfäden von den Längsfäden übergreifen. Dabei erstrecken sich bei dem erfindungsgemäßen Trockensieb alle Längsfaden-Flottierungen an der Papier- und der Maschinenseite über die gleiche Anzahl von Querfäden. Weiterhin wechseln sich bei dem erfindungsgemäßen Trockensieb die Längsfaden-Flottierungen an der Papier- und der Maschinenseite ab. Für den Verlauf jedes Längsfadens des Gewebes gilt also, dass einer Flottierung

auf der einen Gewebeseite eine Flottierung auf der anderen Gewebeseite folgt und so weiter. Demgemäß liegt eine Flottierung eines Längsfadens an der einen Gewebeseite jeweils zwischen zwei an der anderen Gewebeseite aufeinanderfolgenden Flottierungen des Längsfadens.

**[0011]** Mit den sich an den beiden Gewebeseiten abwechselnden, gleich langen Längsfaden-Flottierungen ergibt sich eine besonders gleichmäßige, quasi symmetrische Gewebekonstruktion und somit ein besonders gleichmäßiges Erscheinungsbild.

**[0012]** Die gleichmäßige Gewebekonstruktion des erfindungsgemäßen Trockensiebes bewirkt zum einen eine erhöhte Anzahl von Kontaktpunkten und/oder eine vergrößerte Kontaktfläche und damit einen hohen FFI-Wert auf beiden Gewebeseiten, so dass eine hohe Kontaktfläche für die Papierbahn vorliegt und gleichzeitig ein hohes Abriebvolumen an der Maschinenseite zur Verfügung steht.

**[0013]** Zum anderen wird mit dem erfindungsgemäßen Trockensieb eine besonders gute Orientierung der für eine Endlos-Konfiguration verwendeten Nahtschlaufen möglich. Bei Flachgeweben aus dem Papiermaschinenbereich werden die beiden quer zu den Längsfäden verlaufenden Gewebekanten üblicherweise dadurch gebildet, dass die Längsfäden unter Bildung von Schlaufen in den Gewebekörper zurückgewebt werden, und zwar in die Ebene eines benachbarten Längsfadens, der so weit gekürzt ist, dass er mit seinem Ende auf die Stirnseite des zurückgewebten Längsfadenendes trifft.

**[0014]** Der zurückgewebte Längsfadenabschnitt wird dabei so eingebunden, dass er die Gewebebindung des verkürzten Längsfadens bis zur Gewebekante hin fortsetzt. Ein Teil der Schlaufen wird dabei so gebildet, dass jeweils passende ungebundene Längsabschnitte der zurückgewebten Längsfäden ein gutes Stück über die beiden Gewebekanten vorstehen, um Nahtschlaufen für eine Steckdrahtnahtverbindung zu bilden. Hierzu sind die Nahtschlaufen der einen Gewebekante im Verhältnis zu denen der anderen Gewebekante derart angeordnet, dass sie beim Zusammenführen der Gewebekanten miteinander kämmend überlappen, so dass von ihnen ein Kanal zum Durchführen eines Steckdrahtes gebildet wird. Der Steckdraht bildet dann die Kupplung der beiderseitigen Gewebekanten, so dass eine endlose Maschinenbespannung erhalten wird.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Trockensieb ermöglicht eine gleichmäßige, torsionsfreie Orientierung der Nahtschlaufen, indem die durch das Verweben in die Gewebefäden eingeformten "Ondulationen" beim Zurückfalten und Zurückweben jedes zweiten Längsfaden-Endes in den jeweils direkt benachbarten ursprünglichen Webpfad des entsprechend zurückgeschnittenen Längsfadens praktisch "formschlüssig" in die Gewebebindung eingreifen, ohne dass die Längsfäden beim Zurücklegen auch noch um 180° verdreht werden müssten.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung stellt eine Abkehr von der aus dem Stand der Technik vorbekannten Lehre dar, gemäß welcher die Gewebe eine in Bezug auf die beiden Gewebeseiten asymmetrische Bindung mit mehr Kontaktfläche und/oder Kontaktpunkten auf der Maschinenseite sowie Kröpfungen über einzelne Querfäden aufweisen.

**[0017]** Bei den Längsfäden des Gewebes des erfindungsgemäßen Trockensiebs handelt es sich insbesondere um Kettfäden und bei den Querfäden insbesondere um Schussfäden.

**[0018]** Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockensiebs zeichnet sich dadurch aus, dass das Gewebe ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau zwei benachbarte Querfäden oder ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau drei benachbarte Querfäden oder ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau vier benachbarte Querfäden aufweist. Eine Flottierungs-Länge über zwei Querfäden ist dabei besonders bevorzugt.

**[0019]** Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass sich zwischen den Flottierungen an der einen Gewebeseite und den jeweils hierzu benachbarten Flottierungen an der anderen Gewebeseite jeder Längsfaden zwischen wenigstens einem, bevorzugt genau einem Paar von übereinanderliegenden Querfäden erstreckt. Dann sind benachbarte Längsfaden-Flottierungen an gegenüberliegenden Gewebeseiten jeweils um wenigstens einen, bevorzugt genau einen Querfaden voneinander beabstandet und die Längsfäden werden von einer Flottierung zur nächsten Flottierung an der anderen Gewebeseite jeweils durch ein Paar übereinanderliegender Querfäden geführt.

**[0020]** Weiterhin kann die Anzahl der maschinenseitigen Querfäden zu der Anzahl der papierseitigen Querfäden insbesondere 1:1 betragen.

**[0021]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Gewebe genau zwei Querfadenlagen und/oder genau eine Längsfadenlage aufweist, wobei sich die Kombination aus genau zwei Querfadenlagen und genau einer Längsfadenlage als besonders geeignet erwiesen hat.

**[0022]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockensiebs umfasst ein Geweberapport des Gewebes eine papierseitige Querfadenlage mit sechs nebeneinanderliegenden Querfäden und eine maschinenseitige Querfadenlage mit sechs nebeneinanderliegenden Querfäden sowie sechs nebeneinanderliegende Längsfäden. Dann bilden die Querfäden der papierseitigen Querfadenlage mit den Querfäden der maschinenseitigen Querfadenlage insbesondere Querfadenpaare mit zwei jeweils übereinanderliegenden Querfäden. Die Einbindung mit jedem der Längsfaden ist dann bevorzugt derart, dass jeder Längsfaden papierseitig zwei benachbarte Querfadenpaare in einer Flottierung übergreift, sich dann zwischen einem darauffolgenden Querfadenpaar erstreckt, anschließend maschinenseitig zwei benachbarte Querfadenpaare in einer Flottierung übergreift und schließlich zwischen dem darauffolgenden Querfadenpaar verläuft. Nebeneinanderliegende Längsfäden eines Geweberapports sind dann bevorzugt hin-

sichtlich ihres Verlaufs jeweils um mindestens ein Querfadenpaar, insbesondere um mindestens zwei Querfadenpaare versetzt. Diese Art der Bindung hat sich für das erfindungsgemäße Trockensieb als besonders geeignet erwiesen.

**[0023]** Selbstverständlich können die maschinenseitigen und papierseitigen Längsfaden-Flottierungen in dieser Ausgestaltung auch mehr als zwei nebeneinanderliegende Querfäden übergreifen. Beispielsweise kann eine Bindekonfiguration vorgesehen sein, gemäß derer sich jede Längsfaden-Flottierung über drei benachbarte Querfäden erstreckt, bevor der Längsfaden zur anderen Gewebeseite geführt wird. Dann umfasst ein Geweberapport sowohl in der papierseitigen als auch der maschinenseitigen Querfadenlage jeweils acht nebeneinanderliegende Querfäden sowie acht nebeneinanderliegende Längsfäden, von denen benachbarte Längsfäden hinsichtlich ihres Verlaufs bevorzugt um jeweils mindestens ein Querfadenpaar, insbesondere um zwei Querfadenpaare versetzt zueinander sind. Auch Längsfaden-Flottierungen über vier oder mehr Querfäden können vorgesehen sein, wobei sich die Anzahl von Querfäden und Längsfäden eines Rapportes dann entsprechend erhöht.

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Papier- und Maschinenseite jeweils von den Gewebefäden gebildete Kontaktpunkte aufweisen, die jeweils eine Kontaktfläche haben, und sich die Kontaktflächen der Kontaktpunkte auf der Papierseite und auf der Maschinenseite jeweils zu einer Gesamtkontaktfläche mit einem prozentualen Kontaktflächenanteil an der Gesamtfläche der Papierseite bzw. Maschinenseite summieren, und das Trockensieb eine Gewebedicke hat, wobei aus dem Kontaktflächenanteil, der Anzahl der Kontaktpunkte und der Gewebedicke ein Fabric Fineness Index für die Papierseite (FFI-PS) und ein Fabric Fineness Index für die Maschinenseite (FFI-MS) nach folgender Formel errechenbar ist:

$$\text{FFI} = \frac{\text{Kontaktflächenanteil (\%)} \times \text{Anzahl der Kontaktpunkte pro cm}^2}{\text{Gewebedicke (mm)}}$$

und das Verhältnis des FFI-PS zum FFI-MS mindestens 1:0,9, insbesondere mindestens 1:0,95 beträgt oder das Verhältnis des FFI-MS zum FFI-PS mindestens 1:0,9, insbesondere mindestens 1:0,95 beträgt.

**[0025]** Als besonders geeignet hat sich erwiesen, wenn sich die Papierseite und die Maschinenseite durch einen Kontaktflächenanteil im Bereich von 35 % bis 45 %, insbesondere von 38 % bis 41 % auszeichnen.

**[0026]** Was die Gewebedicke angeht, kann diese insbesondere im Bereich von 1,0 bis 1,8 mm, bevorzugt im Bereich von 1,3 mm bis 1,5 mm liegen.

**[0027]** Die Querschnitte der Gewebefäden können darüber hinaus symmetrisch oder asymmetrisch und/oder kreisförmig, oval, polygonal insbesondere rechteckig sein.

**[0028]** Für den Fall eines rechteckigen Querschnitts liegt, was die Querfäden angeht, eine der beiden Kantenlänge bevorzugt im Bereich von 0,3 mm bis 0,4 mm und die andere Kantenlänge bevorzugt im Bereich von 0,6 mm bis 0,7 mm. Beispielsweise kann in bevorzugter Ausgestaltung vorgesehen sein, dass eine Kantenlänge 0,66 mm und eine Kantenlänge 0,33 mm beträgt.

**[0029]** Bei rechteckigem Querschnitt der Querfäden ist zweckmäßiger Weise die Orientierung derart, dass die längere Seite parallel zu der Papier- und Maschinenseite orientiert ist und die kürzere Seite orthogonal zu diesen.

**[0030]** Als Material für die Gewebefäden haben sich Polymermaterialien bewährt. Hierfür kommen insbesondere in Frage PPS (Polyphenylensulfid), PET (Polyethylenterephthalat) oder PEEK (Polyetheretherketon), wobei auch Mischungen davon brauchbar sind. Außerdem können Gewebefäden unterschiedlicher Materialien verwendet werden, und es können in solchen Fällen auch Materialien verwendet werden, die von den vorgenannten Polymermaterialien abweichen.

**[0031]** Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Trockenpartie einer Papiermaschine mit einer Mehrzahl von beheizten Trockenzylindern und zumindest einem darüber geführten Trockensieb. Erfindungsgemäß wird dabei das vorbeschriebene Trockensieb eingesetzt, und zwar derart, dass die Papierbahn bestimmungsgemäß mit der Papierseite des Trockensiebes in Kontakt kommt.

**[0032]** Schließlich ist ein Gegenstand der Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen Trockensiebes in der Trockenpartie einer Papiermaschine in der Weise, dass eine durch die Trockenpartie geführte Papierbahn in Kontakt mit der Papierseite des Trockensiebes kommt.

**[0033]** In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 bis 6 in schematischer Darstellung Längsschnitte durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Trockensiebes, beschränkt auf einen Geweberapport und unter Darstellung der sechs nebeneinanderliegenden Kettfäden des Geweberapportes;

Fig. 7 bis 12 in schematischer Darstellung Querschnitte durch das Trockensieb gemäß den Fig. 1 bis 6, beschränkt auf denselben Geweberapport und unter Darstellung der sechs nebeneinanderliegenden Paare von jeweils zwei übereinanderliegenden Schussfäden dieses Geweberapportes;

Fig. 13 eine Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Papierseite des Trockensiebs gemäß den Figuren 1 bis 6 entsprechend des Abschnitts C11, Seite 4 des oben genannten Dokumentes "Approved Standard Measuring Methods" der PCA; und

Fig. 14 eine entsprechende Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Maschinenseite des Trockensiebs gemäß den Figuren 1 bis 6.

**[0034]** Die Figuren 1 bis 12 zeigen den Ausschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Trockensiebes unter vollständiger Darstellung eines Geweberapportes 1 dieses Trockensiebes, wobei die in den Figuren nach oben weisende Seite die Papierseite und die in den Figuren nach unten weisende Seite die Maschinenseite bildet. Dabei zeigen die Figuren 1 bis 6 Längsschnitte durch den Geweberapport 1, aus denen sich der Verlauf der sechs nebeneinanderliegenden Kettfäden 2 bis 7 ergibt, die den Kettrapport bilden. Die Figuren 7 bis 12 zeigen ferner Querschnitte durch den Geweberapport 1.

**[0035]** Wie man den Figuren entnehmen kann, weist das Trockensieb zwei Schussfadenlagen 8, 9, konkret eine papierseitige Schussfadenlage 8 und eine maschinenseitige Schussfadenlage 9 auf. Dabei umfasst die papierseitige Schussfadenlage 8 sechs Schussfäden 10 bis 15 und die maschinenseitige Schussfadenlage 9 ebenfalls sechs Schussfäden 16 bis 21 pro Geweberapport 1. Die Schussfäden 10 bis 15 der papierseitigen Schussfadenlage 8 bilden dabei mit den Schussfäden 16 bis 21 der maschinenseitigen Schussfadenlage 9 Schussfadenpaare mit zwei jeweils übereinander liegenden Schussfäden 10, 16 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 7) bzw. 11, 17 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 8) bzw. 12, 18 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 9) bzw. 13, 19 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 10) bzw. 14, 20 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 11) bzw. 15, 21 (Fig. 1 bis 6 sowie Fig. 12). Das Verhältnis der Anzahl der Schussfäden 10 bis 15 der papierseitigen Schussfadenlage 8 zu der Anzahl der Schussfäden 16 bis 21 der maschinenseitigen Schussfadenlage 9 beträgt entsprechend 1 : 1.

**[0036]** Der in Figur 1 dargestellte Kettfaden 2 verläuft - von links nach rechts gesehen - zunächst papierseitig über zwei benachbarten Schussfadenpaare, die aus den übereinanderliegenden Schussfäden 10, 16 sowie 11, 17 bestehen, dann zwischen den übereinanderliegenden Schussfäden 12, 18, des in Längsrichtung nächstkommenden Schussfadenpaares, danach maschinenseitig unter den beiden Schussfadenpaaren bestehend aus den Schussfäden 13, 19 und 14, 20 und dann zwischen den beiden Schussfäden 15, 21 des letzten Schussfadenpaares. Anschließend wiederholt sich der Verlauf im nächsten, hier nicht dargestellten Geweberapport.

**[0037]** Die nebeneinanderliegenden Kettfäden 3 bis 7 (Figuren 2 bis 6) haben denselben Verlauf wie der Kettfaden 2, sind jedoch hinsichtlich ihres Verlaufs, wie den Figuren im Vergleich entnommen werden kann, jeweils um eine definierte Anzahl der Schussfadenpaare nach rechts, also in Längsrichtung versetzt, und zwar sind die Kettfäden 3, 4, 6 und 7 um jeweils zwei Schussfadenpaare, der Kettfaden 5 um 3 Schussfadenpaare in Bezug auf den jeweils vorhergehenden Kettfaden versetzt.

**[0038]** Die Struktur und somit das Warenbild des Trockensiebes ist entsprechend auf beiden Gewebeseiten gleich.

**[0039]** Für jeden Kettfaden 2 bis 7 gilt, dass sich die Kettflottierungen an der Papier- und der Maschinenseite abwechseln. Eine Flottierung eines Kettfadens an der Papierseite zwischen zwei benachbarten Flottierungen des Kettfadens an der Maschinenseite und umgekehrt.

**[0040]** Zwischen zwei benachbarten Kettflottierungen an gegenüberliegenden Gewebeseiten liegt ferner jeweils ein Schussfaden, das heißt, die Kettflottierungen sind in Längsrichtung jeweils um einen Schussfaden voneinander beabstandet.

**[0041]** Wie ebenfalls erkennbar, weisen alle Kettflottierungen des Trockensiebes die gleiche Länge auf, konkret gilt für alle Kettflottierungen sowohl an der Papier- als auch der Maschinenseite, dass sie sich über genau zwei nebeneinanderliegende Schussfäden erstrecken.

**[0042]** Die Schussfäden 10 bis 15 sowie 16 bis 21 zeichnen sich weiterhin durch einen rechteckigen Querschnitt aus, wobei die Querschnittsfläche sämtlicher Schussfäden 10 bis 15 und 16 bis 21 gleich groß ist. Konkret zeichnen sich alle Schussfäden 10 bis 15 und 16 bis 21 durch Kantenlängen von 0,33 mm und 0,66 mm aus.

**[0043]** Die Figur 7 bildet mit ihren weißen Bereichen die papierseitigen Kontaktflächen - in Figur 7 beispielhaft mit 22 bezeichnet - ab. In gleicher Weise bildet die Figur 8 mit ihren weißen Bereichen die maschinenseitigen Kontaktflächen ab, die in der Figur 8 beispielhaft mit 23 bezeichnet sind. Es ist zu erkennen, dass die Anzahl der Kontaktflächen 22 auf der Papierseite und die Anzahl der Kontaktflächen 23 auf der Maschinenseite zumindest in etwa gleich ist.

**[0044]** Konkret beträgt der Kontaktflächenanteil auf der Papierseite 39,67 % und auf der Maschinenseite 38,25 %. Der FFI-Wert auf der Papierseite beträgt ferner 1724 und auf der Maschinenseite 1685. Das Verhältnis des FFI-PS zum FFI-MS beläuft sich bei der dargestellten Ausführungsform somit auf 1 : 0,98.

**[0045]** Die in Bezug auf die beiden Gewebeseiten gleiche Gewebekonstruktion bedingt zum einen eine erhöhte Anzahl von Kontaktpunkten und/oder eine vergrößerte Kontaktfläche und damit einen hohen FFI-Wert auf beiden Gewebeseiten, so dass gleichzeitig eine hohe Kontaktfläche für die Papierbahn vorliegt und ein hohes Abriebvolumen an der Maschinenseite zur Verfügung steht.

**[0046]** Darüber hinaus wird eine ideale Orientierung der für eine Endloskonfiguration des Trockensiebes erforderlichen

Nahtschlaufen möglich. Es kann eine gleichmäßige, torsionsfreie Orientierung der Nahtschlaufen erhalten werden, indem die durch das Verweben in die Gewebefäden eingeformten "Ondulationen" bei Zurückfalten und Zurückweben jedes zweiten Längsfaden-Endes in den jeweils direkt benachbarten ursprünglichen Webpfad des entsprechend zurückgeschnittenen Längsfadens praktisch "formschlüssig" in die Gewebebindung eingreifen, ohne dass die Längsfäden beim Zurücklegen auch noch um 180° verdreht werden müssen.

## Patentansprüche

1. Trockensieb, geeignet zur Verwendung in der Trockenpartie einer Papiermaschine, mit einer für die Auflage einer Papierbahn bestimmten Papierseite und einer von der Papierseite abgewandten Maschinenseite, wobei das Trockensieb ein Gewebe aus Längs- (2-7) und Querrfäden (10-21), welches mindestens zwei übereinanderliegende Querrfadenlagen umfasst, hat oder daraus besteht, wobei die Längsfäden die Querrfäden in papier- und maschinenseitigen Flottierungen, die sich an der Papier- und der Maschinenseite abwechseln, einbinden, und das Gewebe sowohl an der Papier- als auch an der Maschinenseite ausschließlich Längsfaden-Flottierungen aufweist, die jeweils mindestens zwei benachbarte Querrfäden übergreifen, und alle Längsfaden-Flottierungen die gleiche Anzahl von Querrfäden übergreifen.
2. Trockensieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsfäden Kettfäden (2-7) und die Querrfäden Schussfäden (10-21) sind.
3. Trockensieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau zwei benachbarte Querrfäden (10-21) oder ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau drei benachbarte Querrfäden (10-21) oder ausschließlich Längsfaden-Flottierungen über genau vier benachbarte Querrfäden (10-21) aufweist.
4. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen den Flottierungen an der einen Gewebeseite und den jeweils hierzu benachbarten Flottierung an der anderen Gewebeseite jeder Längsfaden (2-7) zwischen wenigstens einem, bevorzugt genau einem Paar von übereinanderliegenden Querrfäden (10-21) erstreckt.
5. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der maschinenseitigen Querrfäden (16-21) zu der Anzahl der papierseitigen Querrfäden (10-15) 1:1 beträgt.
6. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe genau zwei Querrfadenlagen (8, 9) und/oder genau eine Längsfadenlage aufweist.
7. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Geweberapport (1) des Gewebes eine papierseitige Querrfadenlage (8) mit sechs nebeneinanderliegenden Querrfäden (10-15) und eine maschinenseitige Querrfadenlage (9) mit sechs nebeneinanderliegenden Querrfäden (16-21) sowie sechs nebeneinanderliegende Längsfäden (2-7) umfasst, wobei die Querrfäden (10-15) der papierseitigen Querrfadenlage (8) mit den Querrfäden (16-21) der maschinenseitigen Querrfadenlage (9) Querrfadenpaare mit zwei jeweils übereinanderliegenden Querrfäden (10-21) bilden, und die Einbindung mit jedem der Längsfäden (2-7) derart ist, dass jeder Längsfaden (2-7) papierseitig zwei benachbarte Querrfadenpaare in einer Flottierung übergreift, sich dann zwischen einem darauffolgenden Querrfadenpaar erstreckt, anschließend maschinenseitig zwei benachbarte Querrfadenpaare in einer Flottierung übergreift und schließlich zwischen dem darauffolgenden Querrfadenpaar verläuft, wobei nebeneinanderliegende Längsfäden (2-7) des Geweberapports (1) hinsichtlich ihres Verlaufs jeweils um mindestens ein Querrfadenpaar, insbesondere um mindestens zwei Querrfadenpaare versetzt sind.
8. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papier- und Maschinenseite jeweils von den Gewebefäden (2-21) gebildete Kontaktpunkte aufweisen, die jeweils eine Kontaktfläche haben, und sich die Kontaktflächen der Kontaktpunkte auf der Papierseite und auf der Maschinenseite jeweils zu einer Gesamtkontaktfläche mit einem prozentualen Kontaktflächenanteil an der Gesamtfläche der Papierseite bzw. Maschinenseite summieren, und das Trockensieb eine Gewebedicke hat, wobei aus dem Kontaktflächenanteil, der Anzahl der Kontaktpunkte und der Gewebedicke ein Fabric Fineness Index für die Papierseite (FFI-PS) und ein Fabric Fineness Index für die Maschinenseite (FFI-MS) nach folgender Formel errechenbar ist:

$$\text{FFI} = \frac{\text{Kontaktflächenanteil (\%)} \times \text{Anzahl der Kontaktpunkte pro cm}^2}{\text{Gewebedicke (mm)}}$$

5

und das Verhältnis des FFI-PS zum FFI-MS mindestens 1:0,9, insbesondere mindestens 1:0,95 beträgt oder das Verhältnis des FFI-MS zum FFI-PS mindestens 1:0,9, insbesondere mindestens 1:0,95 beträgt.

10

9. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Papierseite und die Maschinenseite durch einen Kontaktflächenanteil im Bereich von 35 % bis 45 %, insbesondere von 38 % bis 41 % auszeichnen.

15

10. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewebedicke im Bereich von 1,0 mm bis 1,8 mm, bevorzugt im Bereich von 1,3 mm bis 1,5 mm liegt.

11. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitte der Gewebefäden (2-21) symmetrisch oder asymmetrisch sind und/oder kreisförmig, oval, polygonal, insbesondere rechteckig sind.

20

12. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitte der Querräden (10-21) rechteckig sind und sich insbesondere durch eine Kantenlänge im Bereich von 0,3 mm bis 0,4 mm und eine Kantenlänge im Bereich von 0,6 mm bis 0,7 mm auszeichnen.

25

13. Trockensieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewebefäden (2-21) aus Polymermaterialien bestehen, insbesondere aus PPS, PET und/oder PEEK.

30

14. Trockenpartie einer Papiermaschine mit einer Mehrzahl von beheizten Trockenzylindern und zumindest einem darüber geführten Trockensieb, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist.

15. Verwendung eines Trockensiebes nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in der Trockenpartie einer Papiermaschine in der Weise, dass eine durch die Trockenpartie geführte Papierbahn in Kontakt mit der Papierseite des Trockensiebes kommt.

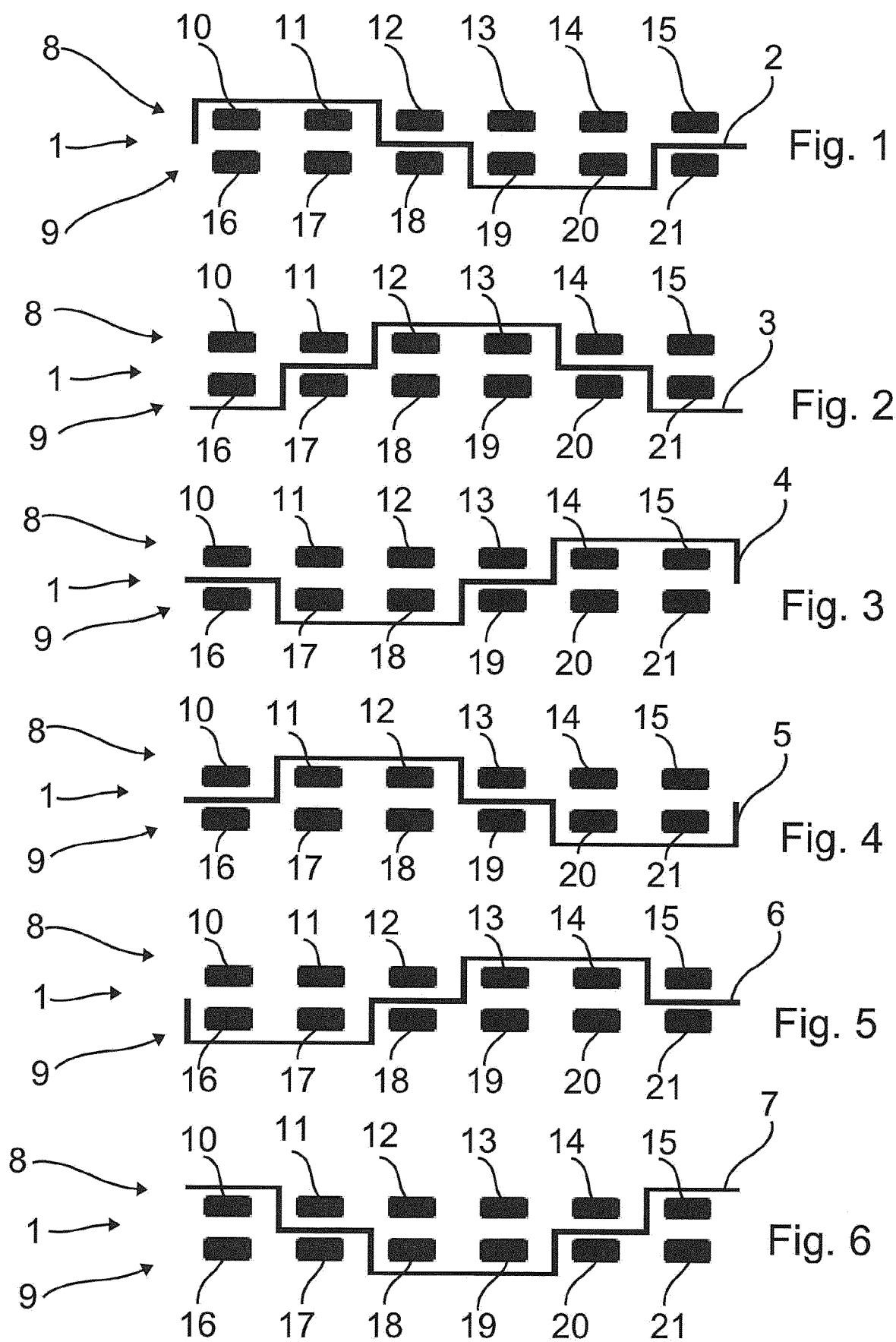
35

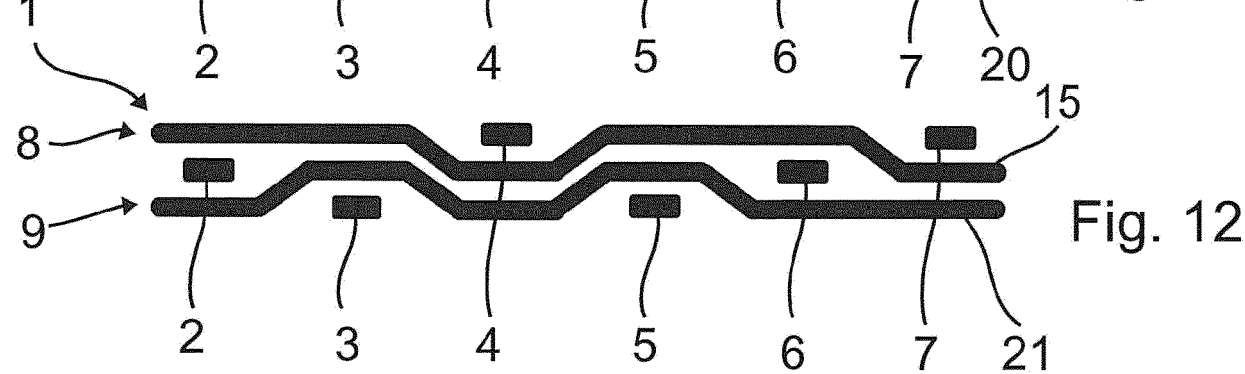
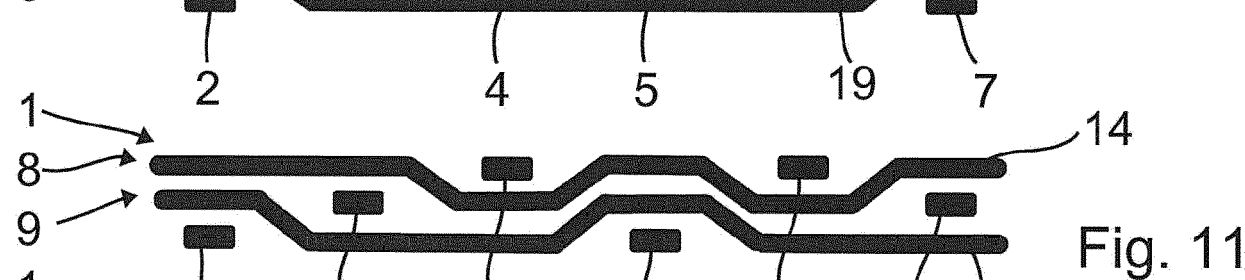
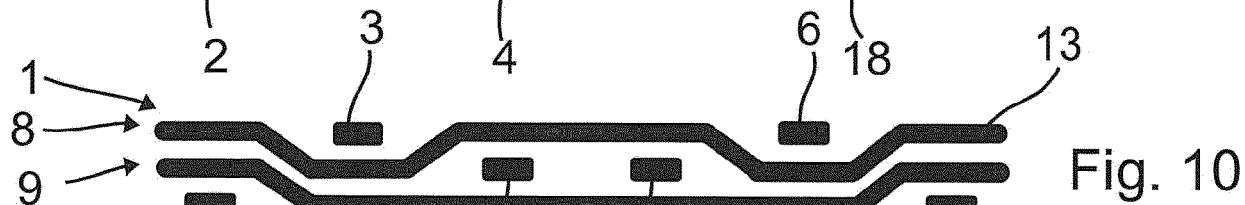
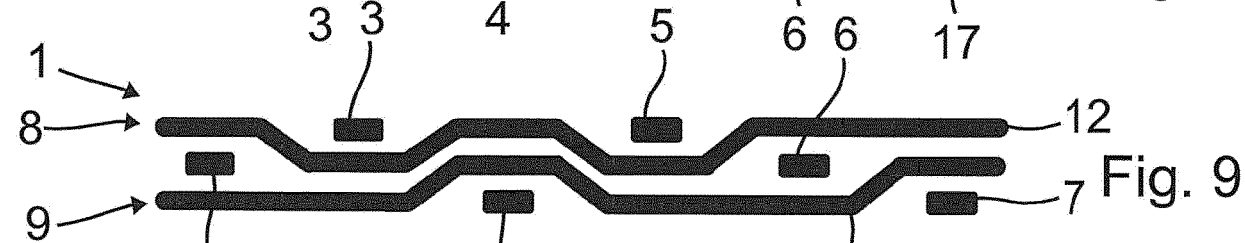
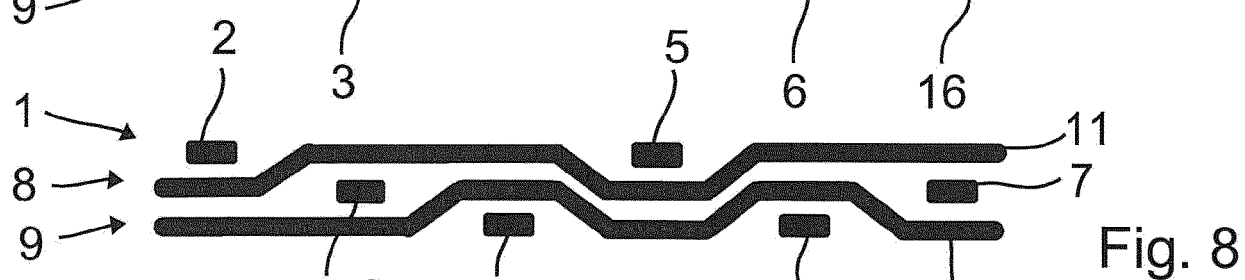
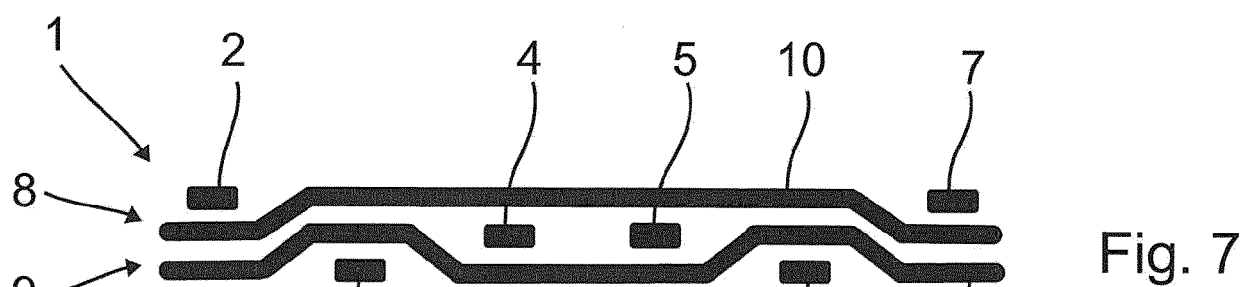
40

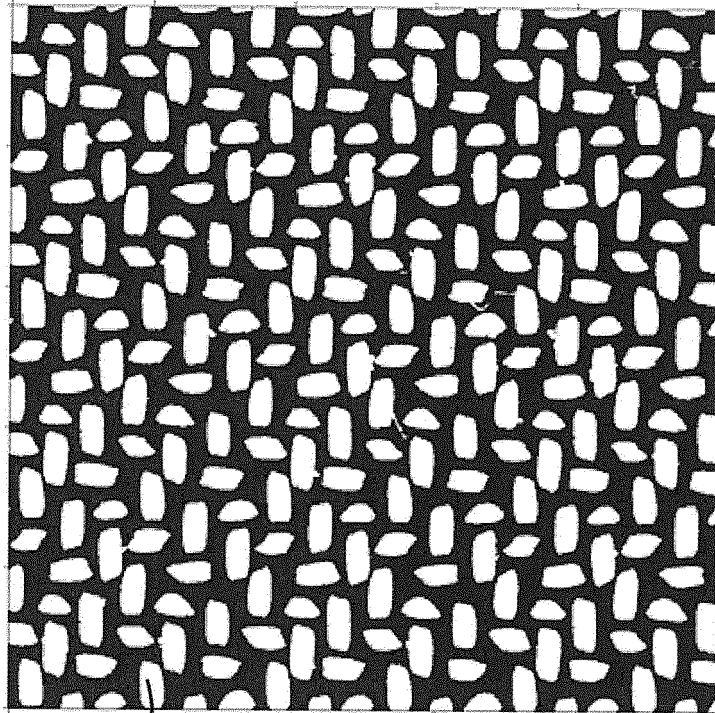
45

50

55

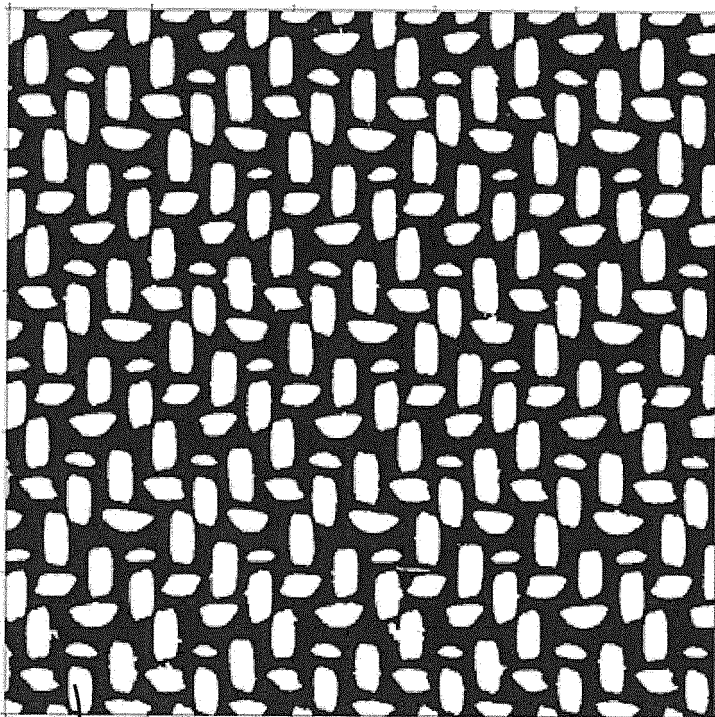






22

Fig. 13



23

Fig. 14



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 20 9274

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                   | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 438 788 A (HARWOOD WILLIAM J [US])<br>27. März 1984 (1984-03-27)                                                                 | 1-5,7,<br>11,13-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | INV.<br>D21F1/00                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | * Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 29; Abbildungen *                                                                             | 8,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 22 63 476 A1 (NORDISKA MASKINFILT AB)<br>7. März 1974 (1974-03-07)<br>* Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 1 * | 1-7,11,<br>13-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| Y,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE 20 2015 103812 U1 (HEIMBACH GMBH & CO KG [DE]) 12. August 2015 (2015-08-12)<br>* Absätze [0008], [0016], [0017] *                  | 8,12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | D21F                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. März 2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>Maisonnier, Claire</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                       | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                     |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 9274

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

16-03-2018

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4438788 A                                       | 27-03-1984                    | CA 1176493 A                      | 23-10-1984                    |
|                                                    |                               | US 4438788 A                      | 27-03-1984                    |
| DE 2263476 A1                                      | 07-03-1974                    | AT 338089 B                       | 25-07-1977                    |
|                                                    |                               | AU 476338 B2                      | 16-09-1976                    |
|                                                    |                               | BE 804128 A                       | 17-12-1973                    |
|                                                    |                               | CA 985938 A                       | 23-03-1976                    |
|                                                    |                               | CH 562897 A5                      | 13-06-1975                    |
|                                                    |                               | DE 2263476 A1                     | 07-03-1974                    |
|                                                    |                               | ES 418546 A1                      | 01-07-1976                    |
|                                                    |                               | FI 59633 B                        | 29-05-1981                    |
|                                                    |                               | FR 2198012 A1                     | 29-03-1974                    |
|                                                    |                               | GB 1415339 A                      | 26-11-1975                    |
|                                                    |                               | IT 991857 B                       | 30-08-1975                    |
|                                                    |                               | JP S4962706 A                     | 18-06-1974                    |
|                                                    |                               | LU 67929 A1                       | 05-09-1973                    |
|                                                    |                               | NL 7309848 A                      | 05-03-1974                    |
|                                                    |                               | NO 139449 B                       | 04-12-1978                    |
|                                                    |                               | SE 366353 B                       | 22-04-1974                    |
| DE 202015103812 U1                                 | 12-08-2015                    | BR 102016015634 A2                | 24-01-2017                    |
|                                                    |                               | CN 106368044 A                    | 01-02-2017                    |
|                                                    |                               | DE 202015103812 U1                | 12-08-2015                    |
|                                                    |                               | EP 3121330 A1                     | 25-01-2017                    |
|                                                    |                               | ES 2647131 T3                     | 19-12-2017                    |
|                                                    |                               | PT 3121330 T                      | 03-10-2017                    |

EPO FORM P0461

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

**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 1507041 B1 [0003]
- DE 202015103812 U1 [0006]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- *Approved Standard Measuring Methods*, Dezember 2013 [0005]