



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

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

(21) Anmeldenummer: **16172844.9**

(22) Anmeldetag: **03.06.2016**

(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

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

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

(74) Vertreter: **Albrecht, Ralf**
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

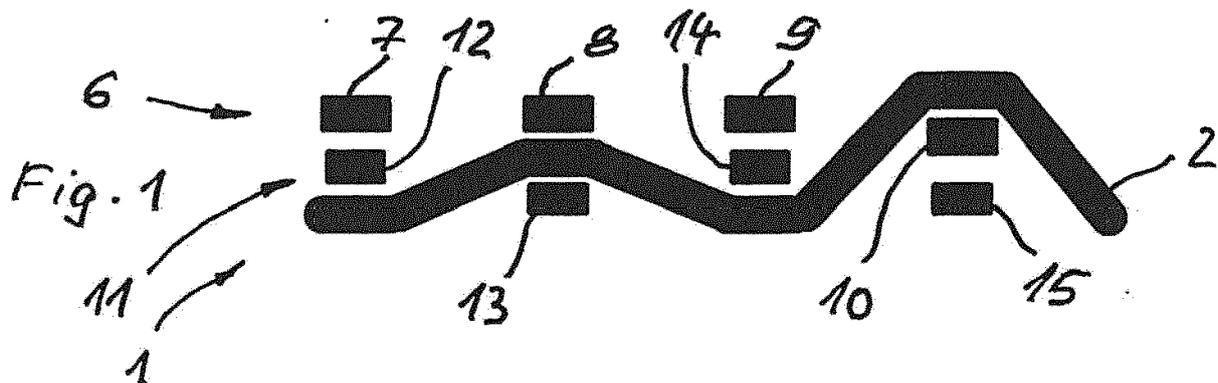
(30) Priorität: **20.07.2015 DE 202015103812 U**

(54) **TROCKENSIEB, DAMIT AUSGESTATTETE TROCKENPARTIE EINER PAPIERMASCHINE SOWIE VERWENDUNG DES TROCKENSIEBES IN DIESER TROCKENPARTIE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Trockensieb für Papiermaschinen mit einem aus Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) bestehenden Gewebe, das eine Papierseite und eine Maschinenseite aufweist, die jeweils von den Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) gebildete Kontaktpunkte, Kontaktflächen (16, 17; 40, 41) aufweisen, die sich auf der Papierseite und auf der Maschinenseite jeweils zu einer Gesamtkontaktfläche mit einem Kontaktflächenanteil an der Gesamtfläche summieren, wobei aus dem Kontaktflächenanteil, der Anzahl der Kontaktpunkte und der Gewebedicke des Trockengewebes ein Fabric Fineness Index für die Maschinenseite (FFI-MS) und ein Fabric Fineness Index für die Papierseite (FFI-PS) nach folgender Formel errechenbar ist:

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

und wobei das Verhältnis des FFI-MS zum FFI-PS mindestens 1,25:1, vorzugsweise mindestens 1,5:1 beträgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trockensieb mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Sie bezieht sich ferner auf eine mit einem solchen Trockensieb ausgestattete Trockenpartie einer Papiermaschine sowie auf die Verwendung des Trockensiebes in dieser Trockenpartie.

[0002] Große Papiermaschinen bestehen gewöhnlich aus drei sog. 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 Papierpulpe 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 sog. Trockensiebe eingesetzt, die vornehmlich als Trockengewebe, bestehend aus Kett- und Schussfäden ausgebildet sind. Beispiele für solche Trockensiebe und für die Führung der Trockensiebe durch die Trockenpartie einer Papiermaschine können der EP 1 002 155 B1, EP 1 507 041 B1, EP 1 558 807 B1 und EP 1 857 588 A1 entnommen werden.

[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 sog. 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] Während der Laufzeit eines Trockensiebes wird insbesondere die Papierseite durch von der Papierbahn abgegebene Stoffe verschmutzt und muss deshalb von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Außerdem wird die Laufzeit von Trockensieben im Wesentlichen durch den Abrieb auf der Maschinenseite bestimmt.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Trockensieb bereit zu stellen, das auf der Papierseite eine verbesserte Reinigungsfähigkeit und auf der Maschinenseite eine erhöhte Abriebbeständigkeit aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Verhältnis des FFI auf der Maschinenseite (FFI-MS) zum FFI auf der Papierseite (FFI-PS) mindestens 1,25:1, vorzugsweise mindestens 1,5:1 beträgt. Grundgedanke der Erfindung ist es, die Gewebefindung des Trockensiebes so zu gestalten, dass der Kontaktflächenanteil und/oder die Anzahl der Kontaktpunkte gegenüber den bekannten Trockensieben auf der Maschinenseite derart vergrößert wird bzw. werden, dass das oben genannte Mindestverhältnis erreicht oder überschritten wird. Dies kann beispielsweise durch die Erhöhung der Anzahl von Kettkröpfungen und/oder durch längere Kettfadenflottierungen auf der Maschinenseite geschehen, aber auch durch eine erhöhte Anzahl von Schussfäden auf der Maschinenseite. Auch durch die Auswahl unterschiedlicher Fadengeometrien oder -abmessungen können der Kontaktflächenanteil und/oder die Anzahl der Kontaktpunkte derart gegenüber den Verhältnissen auf der Papierseite vergrößert werden, dass sich das oben genannte Mindestverhältnis einstellt oder überschritten wird.

[0009] Durch ein solches Gewebedesign ist zwar die Papierseite offener, d.h. im Verhältnis zur Maschinenseite reduziert sich der Kontaktflächenanteil und/oder die Anzahl der Kontaktpunkte. Es hat sich jedoch gezeigt, dass hierdurch die Trocknungswirkung nicht oder nur geringfügig beeinträchtigt wird. Dafür wird aber die Reinigungsfähigkeit deutlich verbessert mit der Folge, dass Ablagerungen auf der Papierseite, welche die Trocknungswirkung sowie die Papierqualität gravierend beeinträchtigen können, wesentlich schneller und gründlicher entfernt werden können. Hinzu kommt, dass durch die Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verhältnisses (FFI-MS zu FFI-PS) erheblich mehr Abrieblvolumen auf der Maschinenseite zur Verfügung steht, wodurch die Laufzeit des erfindungsgemäßen Trockensiebes deutlich verlängert wird. Es werden also mit einer einzigen Maßnahme zwei wesentliche Vorteile realisiert.

[0010] Die Berechnung des FFI-MS und des FFI-PS beruht - auch nachstehend - auf der oben beschriebenen Methode,

wie sie den dort zitierten Dokumenten der Paper-machine Clothing Association unter Verwendung der Formel:

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

zu entnehmen ist, und zwar den genannten Dokumenten "Standard Classification" und "Approved Standard Measuring Methods".

[0011] Das Verhältnis des FFI-MS zum FFI-PS kann je nach den speziellen Anforderungen in der Trockenpartie einer bestimmten Papiermaschine durch ein entsprechendes Gewebedesign so eingestellt werden, dass ein möglichst optimaler Kompromiss erzielt wird. Dabei kann das Verhältnis auch deutlich über 1,5:1 liegen, sollte jedoch das Verhältnis von 10:1 nicht übersteigen, damit der Papierbahn noch ein ausreichender Kontaktflächenanteil angeboten wird.

[0012] Was den Kontaktflächenanteil betrifft, sollte er auf der Maschinenseite grundsätzlich größer sein als auf der Papierseite. Vorzugsweise sollte der Kontaktflächenanteil auf der Maschinenseite wenigstens das 1,2-fache des Kontaktflächenanteils auf der Papierseite betragen. Als zweckmäßig hat sich eine Höchstgrenze erwiesen, bei der der Kontaktflächenanteil auf der Maschinenseite das 3-fache des Kontaktflächenanteils auf der Papierseite beträgt.

[0013] Was die Anzahl der Kontaktpunkte betrifft, ist es vorteilhaft, wenn die Anzahl auf der Maschinenseite größer ist als auf der Papierseite. Vorzugsweise sollte die Anzahl der Kontaktpunkte auf der Maschinenseite wenigstens das 1,02-fache der Kontaktpunkte auf der Papierseite betragen. Der Wert kann jedoch auch deutlich höher liegen, sollte jedoch das 5-fache nicht überschreiten, auch wenn dies nicht eine zwingende Grenze darstellt.

[0014] Das Gewebe des erfindungsgemäßen Trockensiebes kann einlagig ausgebildet sein. Als besonders zweckmäßig haben sich jedoch Trockensiebe erwiesen, deren Gewebe doppelartig gestaltet ist, d.h. zwei Schussfadenlagen und eine Kettfadenlage aufweisen. Bei dieser Ausführungsform steht dem Designer des Gewebes eine besonders hohe Anzahl von Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Gestaltung des erfindungsgemäßen Verhältnisses FFI-MS zu FFI-PS zur Verfügung. Nicht ausgeschlossen ist, dass die Schussfäden auch dreilagig vorliegen.

[0015] Sofern das Gewebe zwei Schussfadenlagen aufweist, kann das Verhältnis der Anzahl der maschinenseitigen Schussfäden zu der Anzahl der papierseitigen Schussfäden 1:1 betragen. Die Anzahl der maschinenseitigen Schussfäden kann jedoch auch größer sein als die der papierseitigen Schussfäden, beispielsweise im Verhältnis von 1,5:1 oder 2:1 oder 2,5:1 oder 3:1.

[0016] Das erfindungsgemäße Verhältnis kann auch durch die Querschnittsformen beeinflusst werden. So können die Querschnitte der Gewebefäden symmetrisch oder asymmetrisch sein. Sie können kreisförmig, oval, polygonal, insbesondere rechteckig ausgebildet sein.

[0017] Als Material für die Gewebefäden haben sich Polymermaterialien bewährt. Hierfür kommen insbesondere in Frage PPS (Polyphenylsulfid), 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.

[0018] 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.

[0019] Schließlich ist 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.

[0020] Soweit vorstehend untere oder obere Grenzwerte angegeben werden, sollen ausdrücklich als mitoffenbart sämtliche Werte sein, die über dem unteren Grenzwert bzw. unter dem oberen Grenzwert liegen, jedenfalls soweit sie vernünftigerweise in Betracht kommen. Gleiches gilt für die oben angegebenen Bereiche, d.h. ausdrücklich mitoffenbart sind auch sämtliche Zwischenwerte, die innerhalb der jeweils angegebenen Bereiche liegen.

[0021] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 bis 4 Längsschnitte durch eine erste Version des erfindungsgemäßen Trockensiebes, beschränkt auf einen Geweberapport und unter Darstellung des Verlaufs der vier nebeneinanderliegenden Kettfäden dieses Geweberapports;

Figur 5 bis 8 Querschnitte durch das Trockensieb gemäß den Figuren 1 bis 4, beschränkt auf denselben Geweberapport und unter Darstellung des Verlaufs der vier nebeneinanderliegenden Paare von jeweils zwei übereinanderliegenden Schussfäden dieses Geweberapports;

EP 3 121 330 A1

- Figur 9 eine Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Papierseite des Trockensiebes gemäß den Figuren 1 bis 8 entsprechend Abschnitt C11, Seite 4 des oben genannten Dokuments "Approved Standard Measuring Methods" der PCA;
- 5 Figur 10 eine entsprechende Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Maschinenseite des Trockensiebes gemäß den Figuren 1 bis 8;
- Figuren 11 bis 14 Längsschnitte durch eine zweite Version des erfindungsgemäßen Trockensiebes, beschränkt auf einen Geweberapport und unter Darstellung des Verlaufs der vier nebeneinanderliegenden Kettfäden dieses Geweberapports;
- 10 Figuren 15 bis 18 Querschnitte durch das Trockensieb gemäß den Figuren 11 bis 14, beschränkt auf denselben Geweberapport und unter Darstellung der Verläufe der vier nebeneinanderliegenden Schussfäden der papierseitigen Schussfadenlage;
- 15 Figuren 19 bis 26 Querschnitte durch das Trockensieb gemäß den Figuren 11 bis 18, beschränkt auf denselben Geweberapport und unter Darstellung des Verlaufs der acht nebeneinanderliegenden Schussfäden der maschinenseitigen Schussfadenlage;
- 20 Figur 27 eine Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Papierseite des Trockensiebes gemäß den Figuren 11 bis 26 entsprechend Abschnitt C11, Seite 4 des oben genannten Dokuments "Approved Standard Measuring Methods" der PCA;
- 25 Figur 28 eine entsprechende Laser-Scan-Darstellung der Kontaktpunkte und deren Kontaktflächen eines Ausschnitts der Maschinenseite des Trockensiebes gemäß den Figuren 11 bis 26.

[0022] Die Figuren 1 bis 8 zeigen den Ausschnitt einer ersten Version des erfindungsgemäßen Trockensiebes unter vollständiger Darstellung eines Geweberapportes 1 dieses Trockensiebes, wobei die Oberseite die Papierseite und die Unterseite die Maschinenseite bilden. Dabei zeigen die Figuren 1 bis 4 Längsschnitte durch diesen Geweberapport 1, aus denen sich der Verlauf der vier nebeneinanderliegenden Kettfäden 2 bis 5 ergibt, die den Ketrapport bilden. Ferner ist zu erkennen, dass das Trockengewebe eine papierseitige Schussfadenlage 6 mit vier Schussfäden 7 bis 10 pro Geweberapport 1 und eine maschinenseitige Schussfadenlagen 11 mit ebenfalls vier Schussfäden 12 bis 15 pro Geweberapport 1 aufweist, wobei die Schussfäden 7 bis 10 der papierseitigen Schussfadenlage 6 mit den Schussfäden 12 bis 15 der maschinenseitigen Schussfadenlage 11 Schussfadenpaare mit zwei jeweils übereinanderliegenden Schussfäden 7, 12 (Figuren 1 bis 4 und 5) bzw. 8, 13 (Figuren 1 bis 4 und 6) bzw. 9, 14 (Figuren 1 bis 4 und 7) bzw. 10, 15 (Figuren 1 bis 4 und 8) bilden, so dass das Verhältnis der Anzahl der Schussfäden 7 bis 10 der papierseitigen Schussfadenlage 6 zu der Anzahl der Schussfäden 12 bis 15 der maschinenseitigen Schussfadenlage 11 1:1 beträgt.

[0023] Der in Figur 1 dargestellte Kettfaden 2 verläuft - von links nach rechts gesehen - zunächst maschinenseitig unter einem Schussfadenpaar, bestehend aus den übereinanderliegenden Schussfäden 7, 12, dann zwischen den übereinanderliegenden Schussfäden 8, 13, danach wieder maschinenseitig unter dem Schussfadenpaar, bestehend aus den übereinanderliegenden Schussfäden 9, 14, und schließlich papierseitig über das Schussfadenpaar, bestehend aus den übereinanderliegenden Schussfäden 10, 15. Anschließend wiederholt sich der Verlauf im nächsten, hier nicht dargestellten Geweberapport.

[0024] Die nebeneinanderliegenden Kettfäden 3, 4, 5 (Figuren 2 bis 4) haben denselben Verlauf wie der Kettfaden 2, sind jedoch hinsichtlich ihres Verlaufs jeweils um ein Schussfadenpaar nach links versetzt. Entsprechendes gilt für den Verlauf der jeweils übereinanderliegenden Paare von Schussfäden 7, 12 (Figur 5) bzw. 8, 13 (Figur 6) bzw. 9, 14 (Figur 7) bzw. 10, 15 (Figur 8). Hierdurch entsteht auf der Papierseite das Warenbild eines Schussköpers 3-1 und auf der Maschinenseite das Warenbild einer Leinwandbindung.

[0025] Die Schussfäden 7 bis 10 sowie 12 bis 15 haben einen rechteckigen Querschnitt, wobei die Querschnittsfläche der Schussfäden 7 bis 9 der papierseitigen Schussfadenlage 6 etwas größer ist als die der Schussfäden 12 bis 15 der maschinenseitigen Schussfadenlage 11. Dies erleichtert das Kröpfen der Kettfäden 2, 3, 4, 5 auf der Maschinenseite zwecks Ausbildung der Leinwandbindung mit maximaler Anzahl möglicher Kontaktpunkte.

[0026] Die Figuren 9 und 10 bilden mit ihren weißen Bereichen die Kontaktflächen - in Figur 9 beispielhaft mit 16 und in Figur 10 beispielhaft mit 17 bezeichnet - ab. Es ist zu erkennen, dass die Anzahl der Kontaktflächen 16 auf der Papierseite (Figur 9) deutlich geringer ist als die Anzahl der Kontaktflächen 17 auf der Maschinenseite (Figur 10). Das Verhältnis FFI-MS zu FFI-PS beträgt 2,36. Auf der Maschinenseite wird auf diese Weise ein hohes Abriebvolumen zur Verfügung gestellt, wodurch die Laufzeit des Trockensiebes erheblich verlängert wird. Die Papierseite ist wesentlich offener und deshalb besser zu reinigen. Gleichwohl wird ein ausreichender Kontakt für die Papierbahn durch die pa-

pierseitige Schusskörperbindung angeboten.

[0027] Die Figuren 11 bis 26 zeigen den Ausschnitt einer zweiten Version eines erfindungsgemäßen Trockensiebes unter vollständiger Darstellung eines Geweberapportes 21 dieses Trockensiebes, wobei auch hier die Oberseite die Papierseite und die Unterseite die Maschinenseite bilden. Dabei zeigen die Figuren 11 bis 14 Längsschnitte durch diesen Geweberapport 21, aus denen sich der Verlauf der vier nebeneinanderliegenden Kettfäden 22 bis 25 ergibt, die den Kettrapport bilden. Ferner ist zu erkennen, dass das Trockengewebe eine papierseitige Schussfadenlage 26 mit vier Schussfäden 27 bis 30 pro Geweberapport 21 und eine maschinenseitige Schussfadenlage 31 mit acht Schussfäden 32 bis 39 pro Geweberapport 21 aufweist. Abweichend von der Version gemäß den Figuren 1 bis 8 beträgt hier also das Verhältnis der Anzahl der Schussfäden 27 bis 30 der papierseitigen Schussfadenlage 26 zu der Anzahl der Schussfäden 32 bis 39 der maschinenseitigen Schussfadenlage 31 1:2, d.h. das Trockensieb hat maschinenseitig doppelt so viel Schussfäden 32 bis 39 wie papierseitig. Wie sich ebenfalls aus den Figuren 11 bis 14 ersehen lässt, sind die papierseitigen Schussfäden 27 bis 30 gegenüber den maschinenseitigen Schussfäden 32 bis 39 versetzt auf Lücke angeordnet.

[0028] Der in Figur 11 dargestellte Kettfaden 22 verläuft - von links nach rechts gesehen - zunächst zwischen dem papierseitigen Schussfaden 27 und den maschinenseitigen Schussfäden 32, 33, dann papierseitig über den papierseitigen Schussfaden 28, anschließend maschinenseitig unter dem maschinenseitigen Schussfaden 37, dann über dem maschinenseitigen Schussfaden 38 und nachfolgend maschinenseitig unter dem maschinenseitigen Schussfaden 39. Danach wiederholt sich der Verlauf im nächsten, hier nicht dargestellten Geweberapport. Die nebeneinanderliegenden Kettfäden 23 bis 25 haben denselben Verlauf wie der Kettfaden 22, sind jedoch hinsichtlich ihres Verlaufs - wie dargestellt - gegeneinander versetzt.

[0029] Die Figuren 15 bis 18 zeigen den Verlauf der Schussfäden 27 bis 30 der papierseitigen Schussfadenlage 26 und deren gegenseitige Versetzung pro Geweberapport 21. Den papierseitigen Schussfäden 27 bis 30 gemeinsam ist, dass sie papierseitig über drei Kettfäden flottieren und dann unter einem der Kettfäden verlaufen. In den Figuren 15 bis 18 ist die maschinenseitige Schussfadenlage 31 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen. Die Figuren 19 bis 26 zeigen den Verlauf der maschinenseitigen Schussfäden 32 bis 39 der maschinenseitigen Schussfadenlage 31 sowie deren gegenseitigen Versatz. Die maschinenseitigen Schussfäden 32 bis 39 flottieren jeweils unter drei Kettfäden und verlaufen dann über einen vierten Kettfaden, bevor sie dann wieder unter drei Kettfäden flottieren. In den Figuren 19 bis 26 ist die papierseitige Schussfadenlage 26 weggelassen.

[0030] Aufgrund der in den Figuren 11 bis 26 gezeigten Verläufe der Kettfäden 22 bis 25 einerseits und der Schussfäden 27 bis 30 und 32 bis 39 ergibt sich auf der Papierseite und auf der Maschinenseite jeweils das Warenbild eines gebrochenen Schusskörpers 3-1.

[0031] Die Figuren 27 und 28 bilden mit ihren weißen Bereichen die Kontaktflächen - in Figur 27 beispielhaft mit 40 und in Figur 28 beispielhaft mit 41 bezeichnet - ab. Es ist zu erkennen, dass die Anzahl der Kontaktflächen 40 auf der Papierseite (Figur 27) deutlich geringer ist als die Anzahl der Kontaktflächen 41 auf der Maschinenseite (Figur 28). Das Verhältnis FFI-MS zu FFI-PS beträgt 5,04. Hierdurch wird auf der Maschinenseite ein hohes Abriebvolumen zur Verfügung gestellt, wodurch die Laufzeit des Trockensiebes erheblich verlängert wird. Die Papierseite ist wesentlich offener und deshalb besser zu reinigen. Gleichwohl wird infolge der papierseitigen Schusskörperbindung ein ausreichender Kontakt für die Papierbahn angeboten.

Patentansprüche

1. Trockensieb, geeignet zur Verwendung in der Trockenpartie einer Papiermaschine, mit folgenden Merkmalen:

- (1) das Trockensieb hat ein aus Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) bestehendes Gewebe;
- (2) das Trockensieb hat eine für die Auflage einer Papierbahn bestimmte Papierseite;
- (3) das Trockensieb hat eine von der Papierseite abgewandte Maschinenseite;
- (4) Papier- und Maschinenseite weisen jeweils von den Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) gebildete Kontaktpunkte auf;
- (5) die Kontaktpunkte haben jeweils eine Kontaktfläche (16, 17; 40, 41);
- (6) die Kontaktflächen (16, 17; 40, 41) der Kontaktpunkte auf der Papierseite und auf der Maschinenseite summieren sich jeweils zu einer Gesamtkontaktfläche mit einem prozentualen Kontaktflächenanteil an der Gesamtfläche der Papierseite bzw. Maschinenseite;
- (7) das Trockensieb hat eine Gewebedicke;
- (8) aus dem Kontaktflächenanteil, der Anzahl der Kontaktpunkte und der Gewebedicke ist ein Fabric Fineness Index für die Maschinenseite (FFI-MS) und ein Fabric Fineness Index für die Papierseite (FFI-PS) nach folgender Formel errechenbar:

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

5

gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:

(9) das Verhältnis des FFI-MS zum FFI-PS beträgt mindestens 1,25:1, vorzugsweise mindestens 1,5:1.

10

2. Trockensieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis des FFI-MS zu dem FFI-PS höchstens 10:1 beträgt.

15

3. Trockensieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktflächenanteil auf der Maschinenseite größer ist als auf der Papierseite, insbesondere der Kontaktflächenanteil auf der Maschinenseite wenigstens das 1,2-fache des Kontaktflächenanteils auf der Papierseite beträgt, vorzugsweise höchstens das 3-fache.

20

4. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Kontaktpunkte auf der Maschinenseite größer ist als die auf der Papierseite, insbesondere die Anzahl der Kontaktpunkte auf der Maschinenseite wenigstens das 1,02-fache der Kontaktpunkte auf der Papierseite beträgt, vorzugsweise höchstens das 5-fache.

25

5. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe einlagig ausgebildet ist oder dass es zumindest zwei Schussfadenlagen (6, 11; 26, 31) aufweist.

30

6. Trockensieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewebe zwei Schussfadenlagen (6, 11; 26, 31) aufweist und das Verhältnis der Anzahl der maschinenseitigen Schussfäden (12 bis 15; 32 bis 39) zu der Anzahl der papierseitigen Schussfäden (7 bis 10; 27 bis 30) zumindest 1:1 beträgt oder die Anzahl der maschinenseitigen Schussfäden (12 bis 15; 32 bis 39) größer ist als die der papierseitigen Schussfäden (7 bis 10; 27 bis 30), insbesondere das Verhältnis 1,5:1, 2:1, 2,5:1 oder 3:1 beträgt.

35

7. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitte der Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) symmetrisch oder asymmetrisch sind und/oder kreisförmig, oval, polygonal, insbesondere rechteckig sind.

40

8. Trockensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewebefäden (2 bis 5; 7 bis 10; 12 bis 15; 22 bis 25; 27 bis 30; 32 bis 39) aus Polymermaterialien bestehen, insbesondere aus PPS, PET und/oder PEEK.

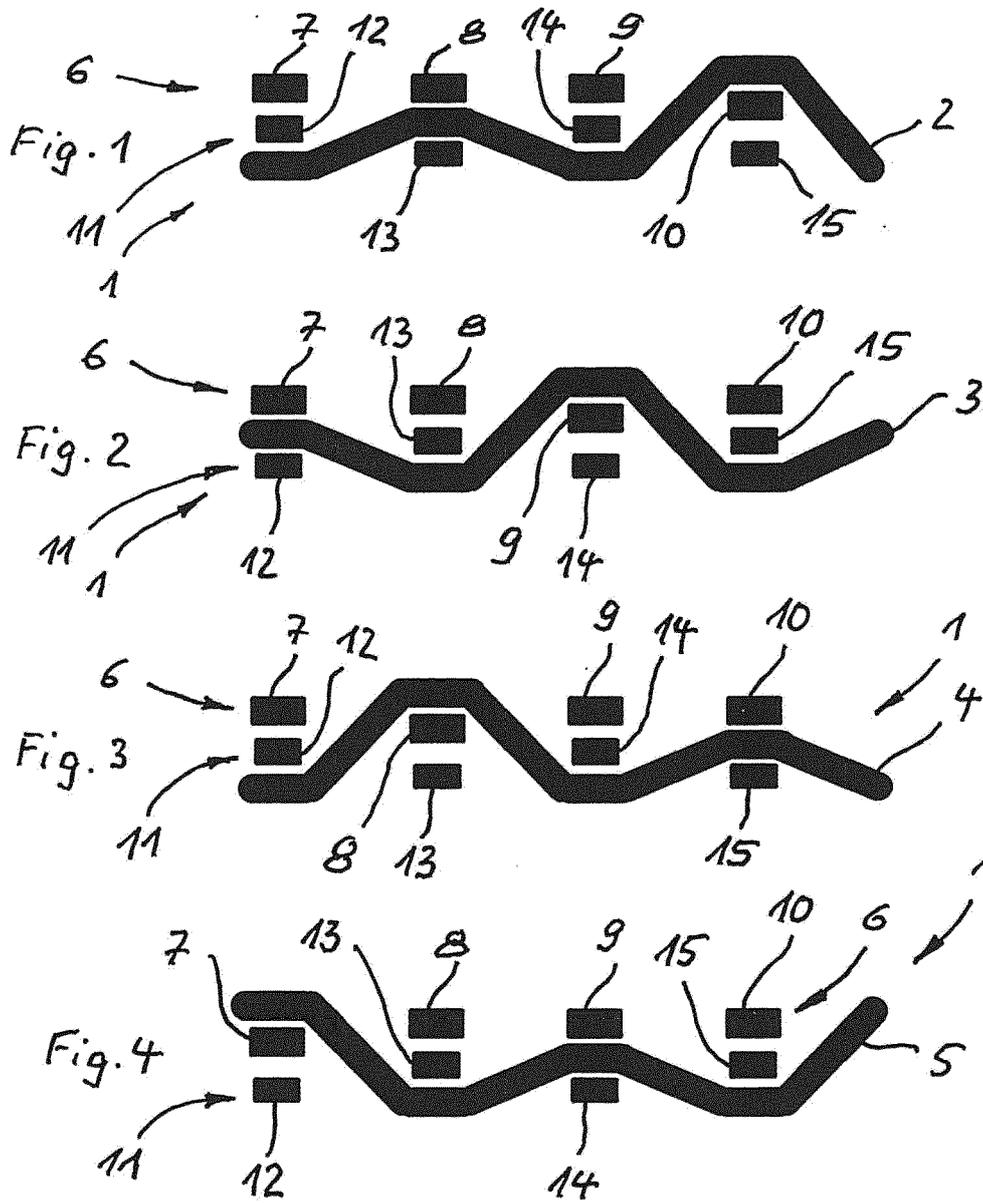
45

9. 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 8 ausgebildet ist.

50

10. Verwendung eines Trockensiebes nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in der Trockenpartie einer Papiermaschine in der Weise, dass eine durch die Trockenpartie geführte Papierbahn in Kontakt mit der Papierseite des Trockensiebes kommt.

55



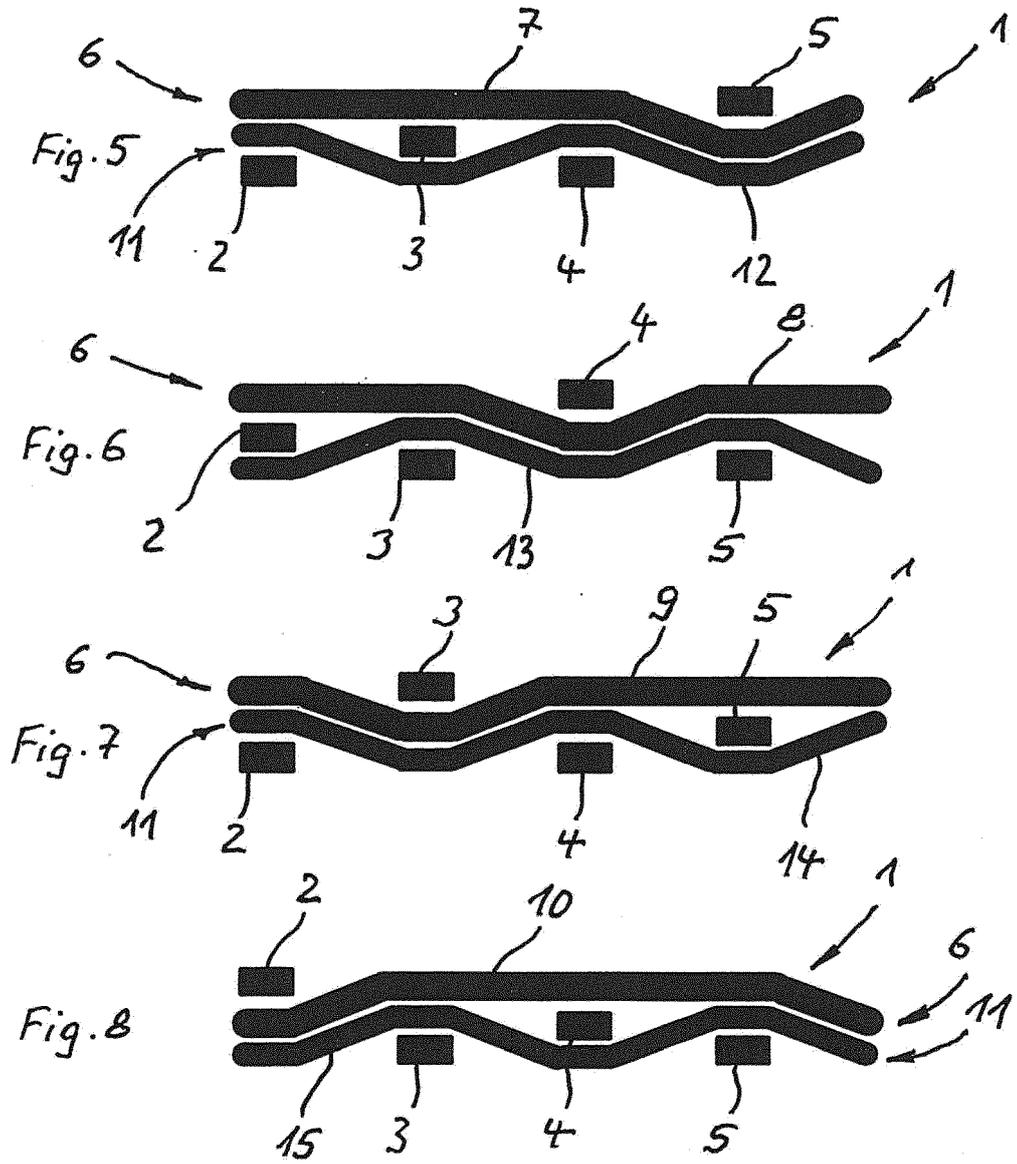


Fig. 9

16

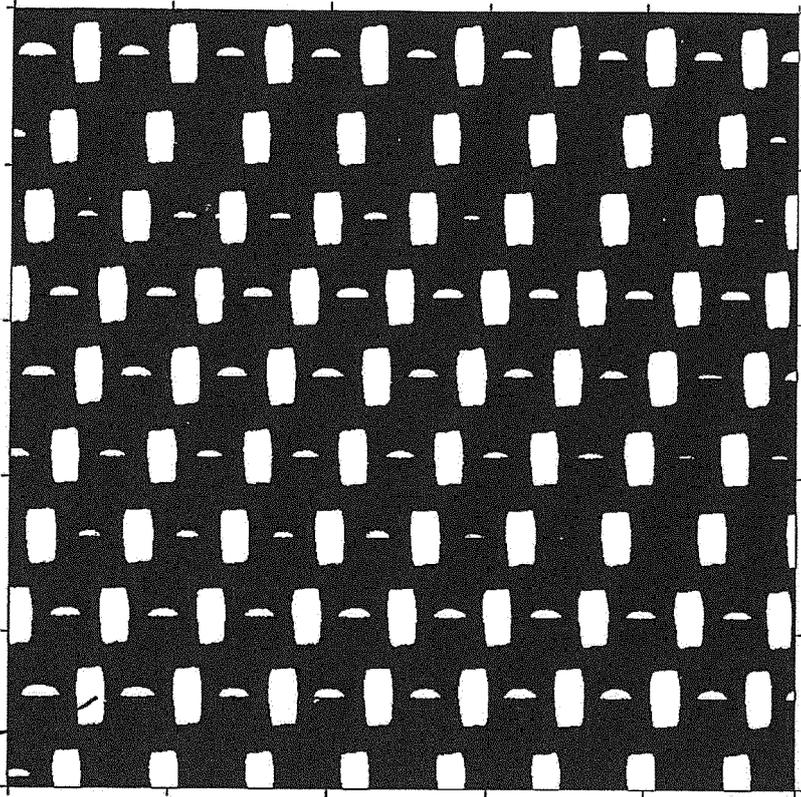
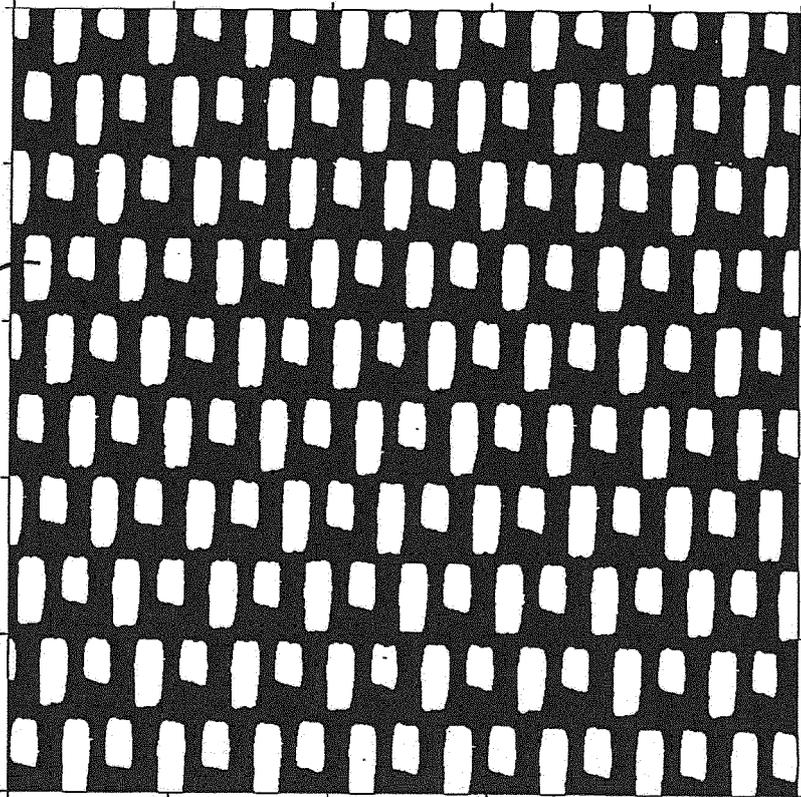
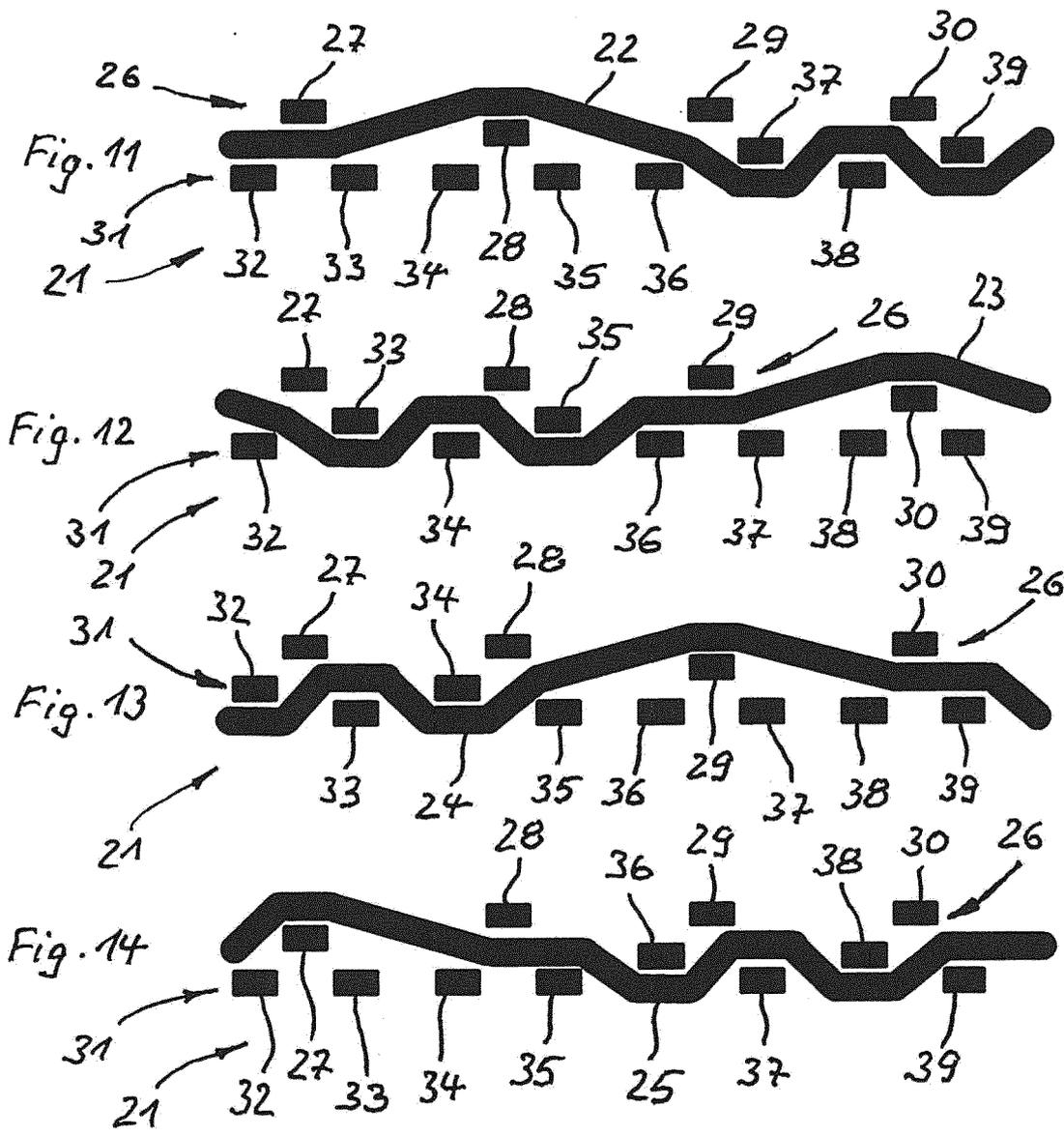
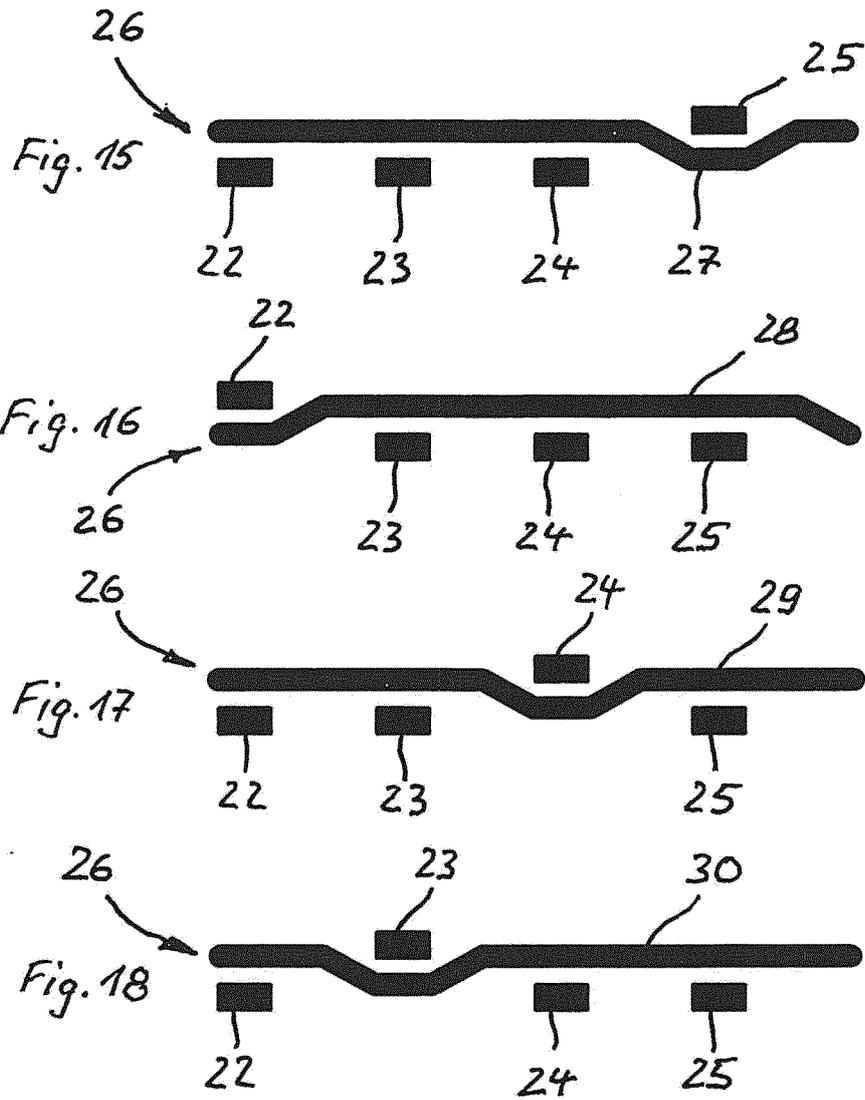


Fig. 10

17







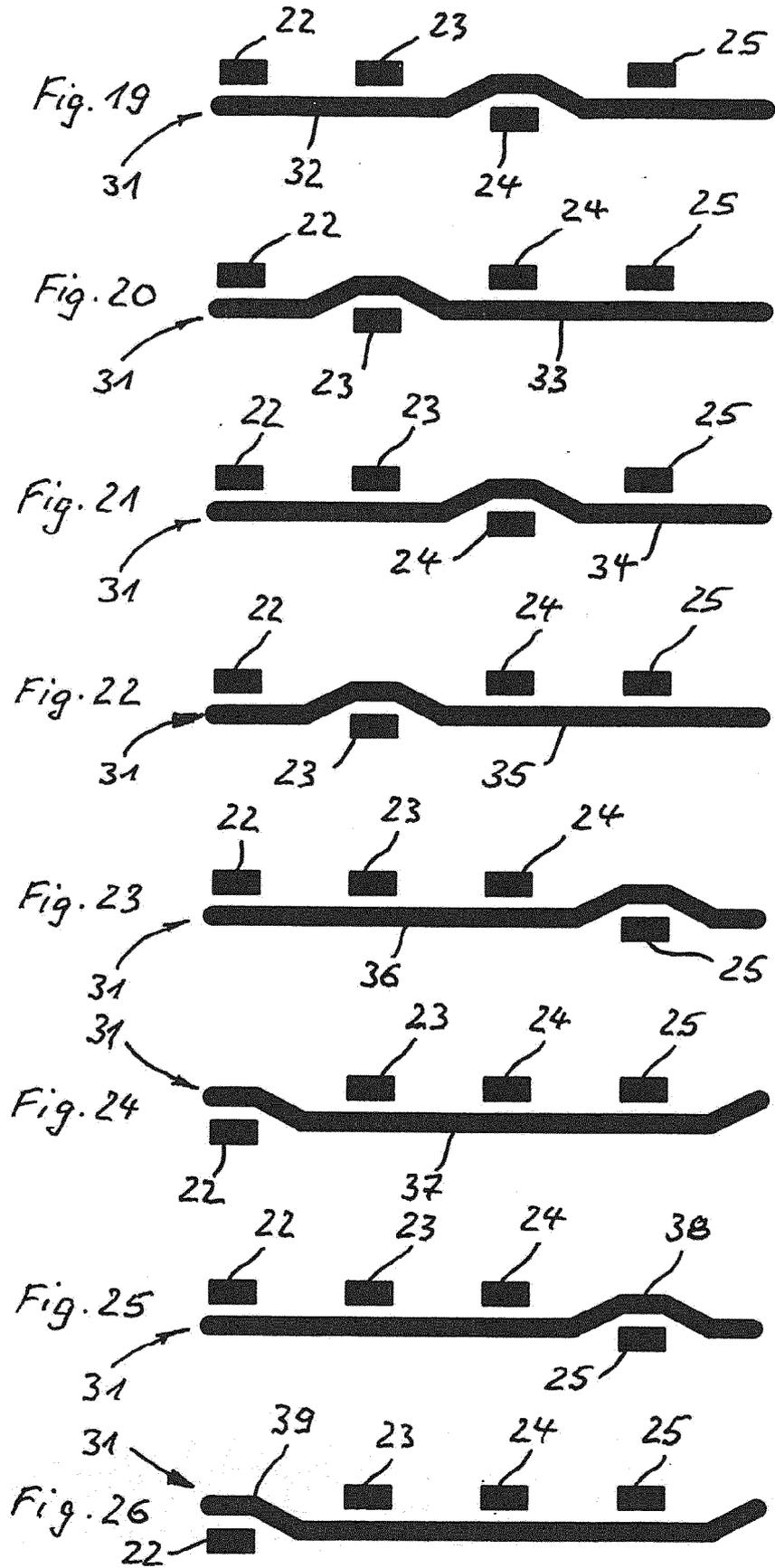


Fig. 27

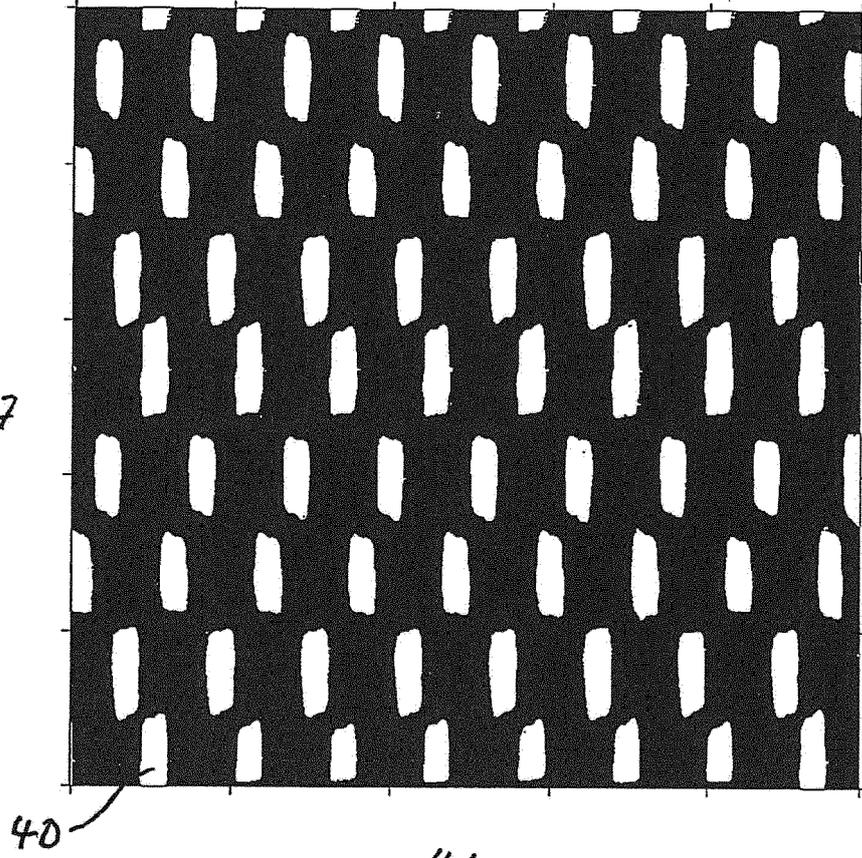
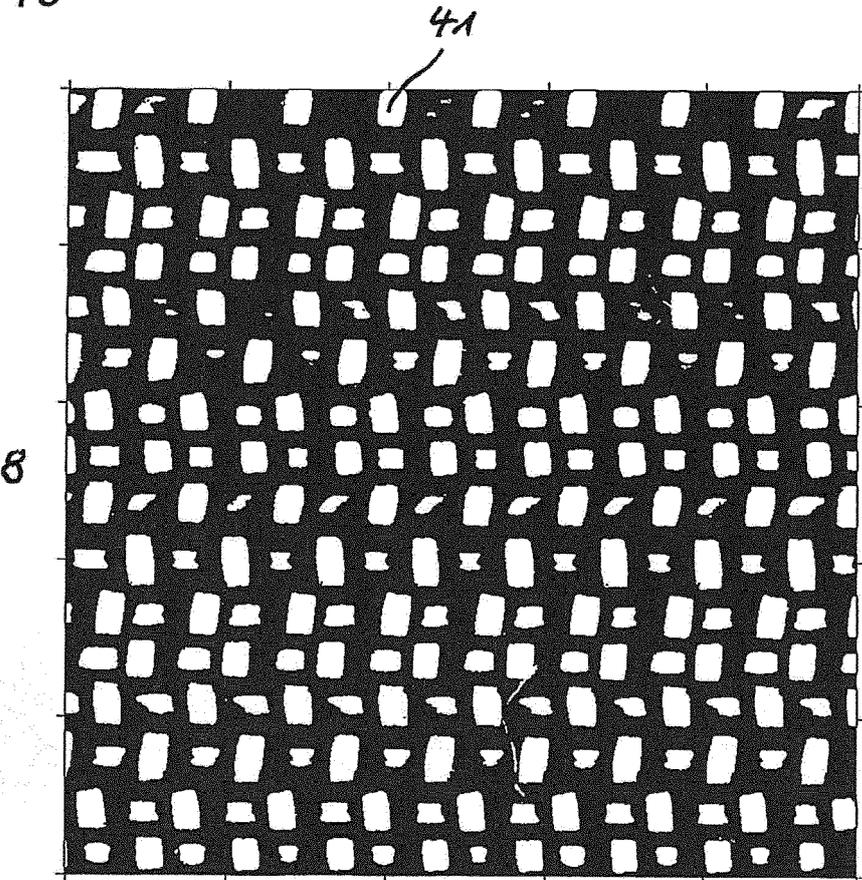


Fig. 28





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 17 2844

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2005/260912 A1 (PAYNE DWIGHT [US] ET AL) 24. November 2005 (2005-11-24) * Absätze [0055] - [0060]; Abbildungen *	1-10	INV. D21F1/00
A	WO 2004/044313 A1 (TAMFELT OYJ ABP [FI]; ENQVIST RAUNO [FI]; AHONEN TEUVO [FI]) 27. Mai 2004 (2004-05-27) * Absätze [0010] - [0015], [0020] - [0021] *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2016	Prüfer Pregetter, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 17 2844

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.

08-11-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005260912 A1	24-11-2005	US 2005260912 A1 US 2007130696 A1	24-11-2005 14-06-2007
WO 2004044313 A1	27-05-2004	AT 374284 T AU 2003276320 A1 DE 60316598 T2 EP 1573124 A1 ES 2291748 T3 WO 2004044313 A1	15-10-2007 03-06-2004 03-07-2008 14-09-2005 01-03-2008 27-05-2004

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 1002155 B1 [0003]
- EP 1507041 B1 [0003]
- EP 1558807 B1 [0003]
- EP 1857588 A1 [0003]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *PCA Standard Classification*, November 2009, 3A [0004]
- *Approved Standard Measuring Methods* [0005]