



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2021 Patentblatt 2021/51

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01) B65H 45/20 (2006.01)
D21H 11/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21190892.6**

(22) Anmeldetag: **27.10.2015**

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

(30) Priorität: **06.11.2014 DE 102014016372**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15790458.2 / 3 215 370

(71) Anmelder: **Sprick GmbH**
Bielefelder Papier- und Wellpappenwerke & Co.
33607 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **Sprick-Schütte, Andreas**
33102 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 11.08.21 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **ZICK-ZACK-GEFALTETER PAPIERBAHNSTAPEL, INSBESONDERE ZUM WEITERVERARBEITEN ALS VERPACKUNGSMATERIAL**

(57) Bei einem zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel, insbesondere Recyclingpapierbahnstapel, wobei wenigstens eine Falte des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet ist, wobei Faltstege der Falte zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander koppeln, wobei der Faltsteg und die Perforation jeweils eine maximale Längsausdehnung in Faltenlängsrichtung aufweisen, ist vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt einer Falte eine Perforation-Faltsteg-Reihe von jeweils wenigstens fünf alternierend angeordneten Faltstegen und Perforationen umfasst, wobei ein Verhältnis einer aufsummierten Gesamtlängsausdehnung der Faltstege innerhalb des Faltenabschnitts zu einer aufsummierten Gesamtlängsausdehnung der Perforationen gleicher Anzahl innerhalb des Faltenabschnitts größer oder gleich 0,8, vorzugsweise größer oder gleich 1, ist.

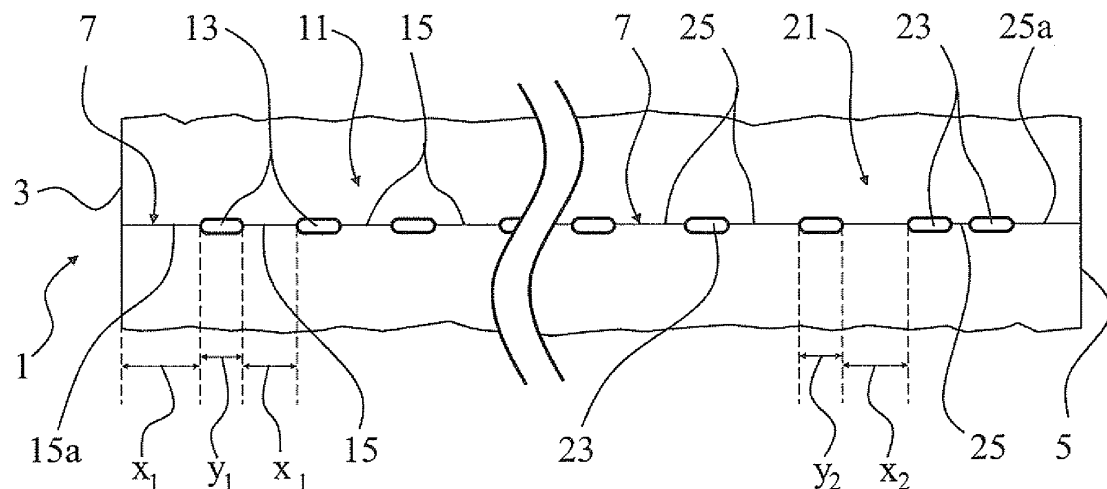


Fig. 1

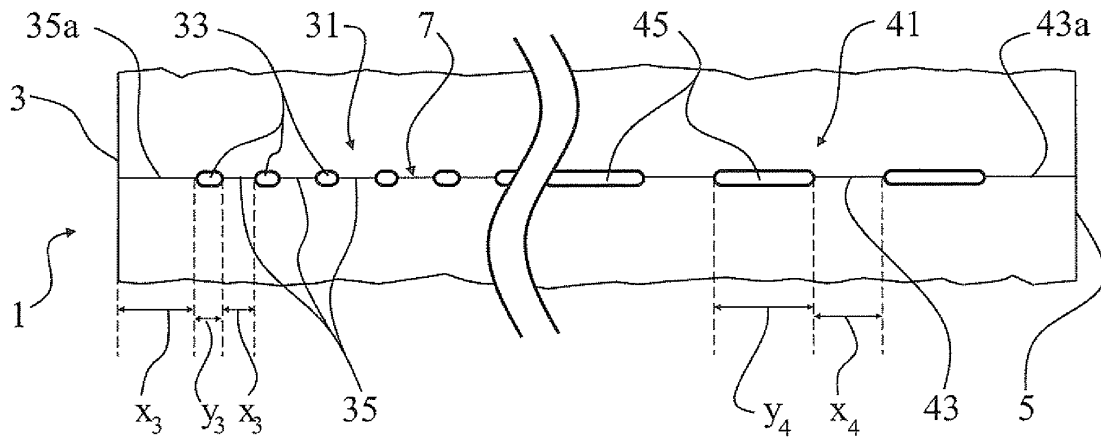


Fig. 2

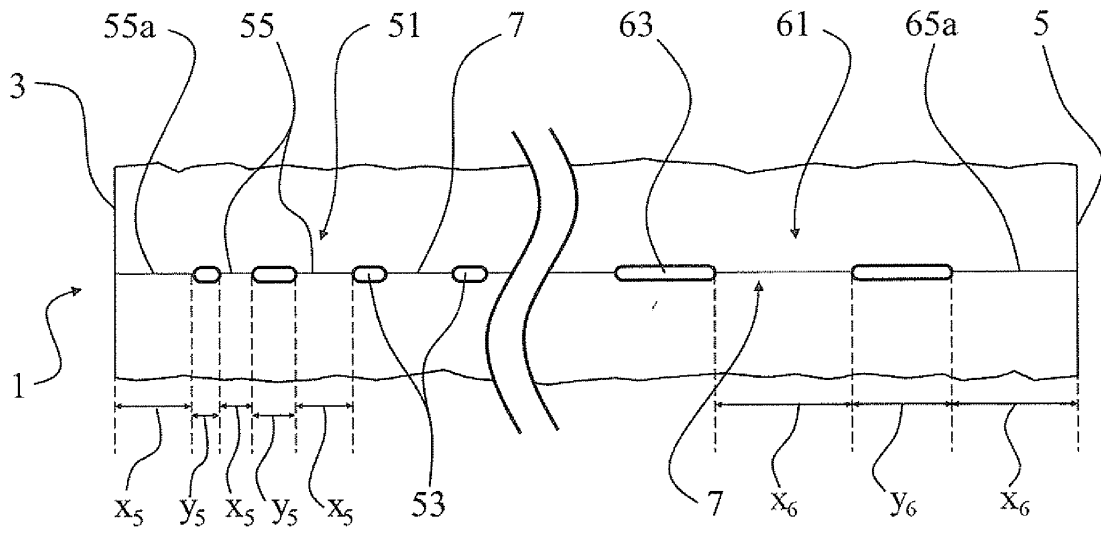


Fig. 3

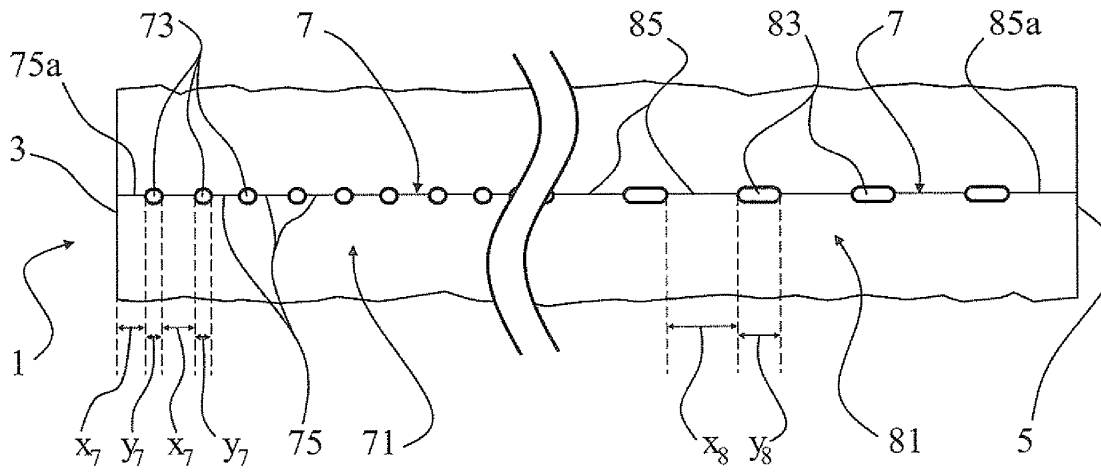


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen zick-zack-gefalteten Papierbahnstapel insbesondere zum Weiterverarbeiten als Verpackungsmaterial beispielsweise mittels einer Verpackungsmaterialmaschine, welche die aufgefaltete Papierbahn mechanisch zu einem Verpackungsmaterial, wie einem Polstermaterial, umformt, insbesondere ohne zusätzliche Materialien der Papierbahn zuzufügen.

[0002] Ein Beispiel für einen zick-zack-gefalteten Papierbahnstapel zur Herstellung eines Verpackungsmaterialstapels und für eine dazu geeignete Verpackungsmaterialmaschine sind aus EP 1 345 757 B1 bekannt, wobei insbesondere auf Figur 3 von EP 1 345 757 B1 Bezug genommen wird, die den zick-zack-gefalteten Papierbahnstapel darstellt.

[0003] Um die Stapelhöhe und das Faltvermögen der Papierbahn zu erhöhen, ist es bekannt, die Falten des Papierbahnstapels zu perforieren, wodurch die Materialbahn geschwächt wird, um den Faltenverlauf der Materialbahn positionsgenau vorzudefinieren, den Faltenraum zu verkleinern und um ein späteres Abreißen der zu einem Verpackungsmaterial umgewandelten Materialbahn positionsgenau zu ermöglichen.

[0004] Es ist bekannt, Falten des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe auszubilden. Ein Beispiel für eine bekannte perforierte Falte sei mit beigefügter Figur 0 schematisch dargestellt. Die Perforation-Faltsteg-Reihe (e) ist längs deren gesamten Längsausdehnung in Faltenlängsrichtung q, die parallel zur Papierbahnquerrichtung liegt, kontinuierlich mit einer gleichbleibenden Faltstegbreite und Perforationsbreite ausgebildet. Das Verhältnis von Perforationsbreite zu Faltstegbreite liegt bei 2:1 oder 3:1 zu Gunsten einer größeren Perforationsbreite. Es ist bekannt, dass der längs der Falte (a) der Faltsteg (b) eine maximale Längsausdehnung (x') in Faltenlängsrichtung (q) von höchstens 1mm aufweist. Hingegen ist die Perforation (c), also das Durchgangsloch oder Langloch, in der Papierbahn mit einer maximalen Längsausdehnung (y') von 2mm bis 3mm ausgebildet.

[0005] Es zeigte sich, dass insbesondere bei Einsatz eines gefalteten Papierbahnstapels aus kurzfasrigem Papiermaterial beim Auffalten und bei Zuförderung in die Verpackungsmaschine die Papierbahn an der geschwächten Falte reißt, wodurch der automatisierte Herstellungsprozess für Verpackungsmaterial gestört wird. Vor allem bei Erhöhung der Zufördergeschwindigkeit der Papierbahn in die Verpackungsmaterialmaschine nehmen Auffaltkräfte derart stark zu, dass ein abreißfreies Auffalten des Papierbahnstapels nicht mehr mit einer ausreichenden Sicherheit gewährleistet ist.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden, insbesondere einen zick-zack-gefalteten Papierbahnstapel insbesondere aus Recyclingpapier, insbesondere auf Basis von 100% Altpapier, bereitzustellen, bei dem einerseits ein positionsvordefiniertes und raumsparendes Falten erleichtert wird und andererseits ein ungewolltes Abreißen der Papierbahn insbesondere bei einer maschinellen Verarbeitung zu einem Verpackungsmaterial verhindert wird, wobei insbesondere ein einfaches positionsgetreues Abreißen des aus dem Papierbahnstapel hergestellten Verpackungsmaterials erleichtert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 6 oder 9 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß ist ein zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel, insbesondere Papierbahnstapel aus Recyclingpapier beispielsweise auf Basis von 70% bis 100% Altpapier, vorgesehen, das dazu bestimmt ist, zu Verpackungsmaterial weiterverarbeitet zu werden. Die wenigstens eine Falte des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels ist mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet. Vorzugsweise ist der überwiegende Teil der Falte, insbesondere der gesamte Faltenverlauf, mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet. Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind sämtliche Falten des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit der Perforation-Faltsteg-Reihe versehen. Faltstege einer Falte des Papierbahnstapels koppeln zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter des Papierbahnstapels aneinander und dienen als Faltscharnier, um das fluchtende Übereinanderliegen der Faltblätter des Stapels positionsgenau zu realisieren. Je positionsgetruer die Faltung durch die Faltstege gelingt, desto raumsparender kann der erfindungsgemäße Papierbahnstapel realisiert sein. Der Faltsteg und die Perforation der Perforation-Faltsteg-Reihe haben jeweils eine individuelle, maximale Längsausdehnung (perforationssteg-individuelle maximale Breite) in Faltenlängsrichtung (insbesondere quer zur Papierbahn-Längsrichtung). Die Perforation der Perforation-Faltsteg-Reihe soll vorzugsweise eine Langlochform sein, wobei vorzugsweise die Lochränder in Faltenlängsrichtung gerundet sind und die Längsseiten des Langlochs parallel zueinander liegen. Bei einer besonderen Ausgestaltung kann die Perforation auch eine annähernd kreisrunde Lochrandform aufweisen. Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es denkbar, dass sich an den Rändern der Perforation Einkerbungen beziehungsweise kleine Einrisse befinden können, die Einfluss auf die Reißfestigkeit der Papierbahn insbesondere an der Perforation-Faltsteg-Reihe haben. Die Faltstege sind mit den daran gekoppelten Faltbahnblättern einstückig realisiert und sind in Faltenlängsrichtung von den beiden benachbarten Perforationen begrenzt, es sei denn der Faltsteg bildet den Längsrand der Papierbahn. In diesem Fall ist dem Randsteg nur eine Perforation benachbart. Vorzugsweise sind die Längsränder der Papierbahn kontinuierlich perforationsfrei und geradlinig realisiert und auf Bahnhöhe der Falte durch den Randfaltsteg realisiert. Die Faltsteg-Längsausdehnung und/oder die Perforation-Längsausdehnung können variieren oder im Verlauf der Perforation-Faltsteg-Reihe gleich groß sein, wobei insbesondere die Faltsteg-Längsausdehnung genauso groß sein kann wie die Perforation-Längsausdehnung. Zumindest ein Abschnitt der Falte umfasst eine verstärkte Perforation-Faltsteg-Reihe aus jeweils wenigstens fünf oder zehn alter-

nierend angeordneten Faltstegen und Perforationen. Ein Faltabschnitt kann eine gesamte Falte bilden, oder mehrere Faltenabschnitte können sich längs einer Falte erstrecken. Jede Falte des Papierbahnstapels kann entsprechend ausgebildet sein. Erfindungsgemäß ist ein Verhältnis einer Gesamtlängsausdehnung von aufsummierten maximalen Einzellängsausdehnungen der Faltstege innerhalb des zu betrachtenden Faltenabschnitts zu einer Gesamtlängsausdehnung von aufsummierten maximalen Einzellängsausdehnung der Perforationen gleicher Anzahl innerhalb des oben definierten Faltenabschnitts größer oder gleich 0,8, vorzugsweise größer oder gleich 1 oder 1,5.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das Gesamtlängsausdehnungsverhältnis kleiner 3 oder kleiner 4 oder kleiner 5.

[0010] Vorzugsweise liegt das Gesamtlängsausdehnungsverhältnis zwischen 1 und 2,5.

[0011] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist der Faltenabschnitt von wenigstens fünf Faltstegen nahe dem seitlichen Endrand der Papierbahn angeordnet oder ist in einem Mittelbereich der Papierbahn angeordnet. Der verstärkte Mittelbereich der Papierbahn kann dann durch ein Werkzeug, wie Prägeräder, der Verpackungsmaterialmaschine verformt, insbesondere geprägt, werden.

[0012] Bei einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich der Faltenabschnitt über die Gesamtlängsausdehnung der Papierbahn. Alternativ kann wenigstens ein weiterer unterschiedlich gestalteter Faltenabschnitt an dem ersten Faltenabschnitt anschließen, der insbesondere ein gegenüber dem ersten Faltenabschnitt unterschiedliches Gesamtlängsausdehnungsverhältnis von größer oder gleich 0,8, vorzugsweise von größer oder gleich 1 (1,5), umfasst.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Längsausdehnung der Faltstege und/oder der Perforationen innerhalb des Faltenabschnitts gleich groß. Alternativ oder zusätzlich kann die Längsausdehnung des Faltstegs wenigstens gleich groß oder größer als die der Perforation sein, insbesondere etwa wenigstens doppelt so groß sein.

[0014] Bei einem alternativen Erfindungsaspekt ist ein zick-zack-gefalteter Papierbahnmaterialstapel gemäß Anspruch 6 vorgesehen, der insbesondere auch mit den Erfindungsdetails des oben genannten Erfindungsaspekts kombiniert werden kann. Wenigstens eine Falte, vorzugsweise alle Falten, des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels ist (sind) mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet, wobei Faltstege der Falte zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander koppeln. Der Faltsteg hat eine maximale Längsausdehnung in Faltenlängsrichtung. Die Faltstege der Perforation-Faltsteg-Reihe können unterschiedlich groß sein, wobei an dem Faltsteg in Faltenlängsrichtung eine oder die Perforation anschließen kann, die ausnahmsweise größer als der benachbarte Steg ist. Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Faltsteg größer als 1,5mm, vorzugsweise größer als 2mm oder 3mm, ausgebildet. Insbesondere bei groß dimensionierten Faltstegen von über 2mm insbesondere am Endrand der Papierbahn können im Verlauf der Falte einige Perforationen (weniger als 10%) größer als ein Teil der anderen Papierstege (kleiner als 2mm) sein.

[0015] Bei einer Weiterbildung der Erfindung endet der Randfaltsteg wegen dessen Längsausdehnung von größer als 1,5mm in den seitlichen, insbesondere im Verlauf der Papierbahn geradlinigen Endrand der Papierbahn. Alternativ oder zusätzlich kann ein Faltsteg in dem Mittelbereich der Papierbahn angeordnet sein, der ebenfalls größer als 1,5mm ist.

[0016] Bei einer Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens 1/5 aller Faltstege einer Falte größer als 1,5mm, vorzugsweise größer als 2mm oder 3mm. Insbesondere wenigstens die Hälfte der Faltstege einer Falte, wenigstens 75%, vorzugsweise wenigstens 90% oder im Wesentlichen sämtliche Faltstege einer Falte sind größer als 1,5mm, vorzugsweise größer als 2mm oder größer als 3mm.

[0017] Bei einem weiteren Erfindungsaspekt gemäß Anspruch 9, der ebenfalls mit den oben genannten Erfindungsaspekten kombiniert werden kann, ist ein zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel vorgesehen, wobei wenigstens eine Falte des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet ist. Faltstege der Falte halten zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander. Die Faltstege und die Perforation der Falte weisen jeweils eine maximale Längsausdehnung in Faltenlängsrichtung auf. Die Faltstege und die Perforation haben vorzugsweise eine konstante maximale Längsausdehnung, können allerdings variieren. Gemäß einem Abschnitt der einen Stapelfalte hat eine Perforation-Faltsteg-Reihe jeweils wenigstens fünf oder zehn alternierend angeordnete Faltstege und Perforationen. Die einzelne Längsausdehnung jedes Faltstegs innerhalb des Faltenabschnitts ist zumindest genauso groß wie oder größer als oder doppelt so groß wie die einzelne Längsausdehnung der Perforation innerhalb des Abschnitts sein.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung haben die Papierstege und/oder Perforationen jeweils längs der gesamten Falte eine gleichbleibende Längsausdehnung.

[0019] Weitere Eigenschaften, Vorteile und Merkmale der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungen anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Abschnitts eines zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels im Bereich einer perforierten Falte mit mehreren Perforation-Faltsteg-Reihen;

Fig. 2 eine weitere bevorzugte Ausführung einer perforierten Falte eines Papierbahnstapels mit mehreren Perforation-Faltsteg-Reihen;

Fig. 3 eine weitere Ausführung einer perforierten Falte eines erfindungsgemäßen Papierbahnstapels mit mehreren Perforation-Faltsteg-Reihen; und

Fig. 4 eine weitere Ausführung einer erfindungsgemäßen perforierten Falte eines Papierbahnstapels mit mehreren Perforation-Faltsteg-Reihen.

[0020] In Figur 1 ist lediglich ein Abschnitt des erfindungsgemäßen zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 gezeigt, wobei ein vollständiger Papierbahnstapel in der Figur 3 der oben zitierten Patentschrift EP 1 345 757 B1 dargestellt ist. Die Figur 3 sei vollständig als Offenbarung in die Beschreibung eingearbeitet. Der in Figur 1 gezeigte Papierbahnstapelabschnitt 1 hat zwei parallele sich gegenüberliegende Längsränder 3, 5, die die breiten Flächen des quaderförmigen Papierbahnstapels bilden. Im Wesentlichen senkrecht zu den Längsrändern 3, 5 erstreckt sich eine Falte 7 des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels. Durch zwei parallele Schlangenlinien, die die Falte 7 kreuzen, sei zeichnerisch dargestellt, dass nicht die gesamte Breite in Faltenlängsrichtung Q der Papierbahn dargestellt ist, sondern aus Gründen einer einfachen bildlichen Darstellung mehrere Perforation-Faltsteg-Reihen 11, 21 in unterschiedlicher Ausführung längs der Faltenlängsrichtung q als Detailbereiche der perforierten Falte 7 wiedergegeben worden. Die Perforation-Faltsteg-Reihen sind überdimensioniert dargestellt.

[0021] In einer ersten Konfiguration der Perforation-Faltsteg-Reihe 11 sind drei Perforationen 13 anschließend an dem Längsrand 3 vorgesehen.

[0022] Die Perforation-Faltsteg-Reihe 11 gemäß Figur 1 zeigt vier Faltstege 15, die unterschiedlich lang oder gleich lang sein können. In der in Figur 1 dargestellten Ausführung der Perforation-Faltsteg-Reihe 11 ist ein Randfaltsteg 15a vorgesehen, der eine Längsausdehnung x_{11} in Faltenlängsrichtung q misst, die größer als 1mm ist, wobei in dem in Figur 1 dargestellten Beispiel des Randfaltstegs 15a eine Längsausdehnung x_{11} von 2mm oder 2,5mm ist.

[0023] Die in Faltenlängsrichtung q an den Randfaltsteg 15a anschließenden weiteren Papierstege 15 können eine gleichbleibende Längsausdehnung x_{21} von etwa 1mm oder 1,5mm, wobei auch eine wechselnde Längsausdehnung für die drei angeordneten Faltstege 15 vorgesehen sein kann. Bei der in Figur 1 dargestellten Perforation-Faltsteg-Reihe 11 ist besonders, dass die Perforation 13 (drei dargestellt, wobei auch fünf bis zehn Perforationen für die am Randbereich der Papierbahn angeordnete Perforation-Faltsteg-Reihe 11 vorgesehen sein können) eine gleichbleibende Längsausdehnung y aufweist. Die Längsausdehnung y beträgt für die Perforationen 13 1mm oder 1,5mm, wobei erfindungsgemäß zumindest abschnittsweise darauf zu achten ist, dass bei einer Betrachtungsweise der Perforation-Faltsteg-Reihe von wenigstens fünf alternierend unmittelbar in Reihe angeordneten Faltstegen 15 / Perforationen 13 ein Verhältnis der Gesamtlängsausdehnung der aufsummierten Einzellängsausdehnungen nicht kleiner 0,8, vorzugsweise größer oder gleich 1 oder 1,5 ist.

[0024] Hierzu soll folgende Gleichung für ein Gesamtlängsausdehnungsverhalten betreffend unmittelbar aneinander anschließenden Faltstege und Perforationen der Perforation-Faltsteg-Reihe gelten (wobei n die gleich hohe Anzahl der Faltstege und ist):

$$\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{y_i} \geq 0,8 \text{ oder } \geq 1 \text{ oder } \geq 1,5$$

i = laufende Faltsteg-/Perforationszahl längs eines Faltenabschnitts, insbesondere längs der gesamten Falte, vorzugsweise aller Falten des Papierbahnstapels.

[0025] Besonders bei der in Figur 1 dargestellten Ausführung ist die relativ breite Dimensionierung des Randfaltstegs 15a ersichtlich. Es zeigte sich, dass beim Zuführen und/oder Umformen des aufzufaltenden Papierbahnstapels besonders am Randbereich große Zugkräfte wirken. Ein besonders breiter Faltsteg 15a reduziert die Wahrscheinlichkeit deutlich, dass der Papierbahnstapel beim Auffalten und beim Einführen im aufgefalteten Zustand in die Verpackungsmaschine an dieser neuralgischen Stelle beschädigt wird. Im Anschluss an den Randfaltsteg 15a können Stege 15 kleinerer Dimension vorgesehen sein, sodass das Längsausdehnungsverhältnis (aber oberhalb der oben definierten Mindestgrenze) abnimmt, wodurch die raumsparende Faltbarkeit des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels erleichtert wird.

[0026] An weiteren neuralgischen Abschnitten des Papierbahnstapels, welche hoher Betriebslastkräfte insbesondere beim Entfalten und beim Zuführen und Verarbeiten in eine Verpackungsmaterialmaschine (beispielsweise gemäß EP 1 345 757) ausgesetzt sind, sind Faltstege vorzusehen, die größer als 1,5mm, vorzugsweise größer als 2mm oder 3mm sind. Ein Beispiel für einen derartigen neuralgischen Abschnitt ist die Mitte der Papierbahn, die gegebenenfalls zur Bildung einer weichen Polstereigenschaft für das Verpackungsmaterial durch Prägeräder umgeformt wird. In einem solchen Bereich kann eine Perforation-Faltsteg-Reihe 21 vorgesehen sein, die, wie in Figur 1 dargestellt, im Mittelbereich des dargestellten Papierbahnstapelabschnitts 1 liegt. Die dargestellte Perforation-Faltsteg-Reihe 21 hat wenigstens

einen, zwei oder drei (insbesondere mindestens fünf) Faltstege 25, welche eine Längsausdehnung x_{21} von 2,5mm bis 3mm aufweisen, wobei die dazu benachbarten Perforationen 23 eine Längsausdehnung y_{21} von etwa 1mm oder 1,5mm aufweisen.

[0027] Die Perforation-Faltsteg-Reihe kann jeweils wenigstens fünf unmittelbar aneinander folgende Papierstege/Perforationen entsprechend der jeweils in der Figur 1 bis 4 angedeuteten Perforation-Faltsteg-Reihe 11 bis 81 aufweisen. Es sei klar, dass die Längsausdehnung x_i von n Faltstegen variieren kann, zumindest genauso groß oder bis zu doppelt so groß wie die kleinste oder vorzugsweise größte Längsausdehnung y_i der n Perforationen sein kann.

[0028] Es sei klar, dass auch die Längsausdehnung y_i der Perforationen variieren kann. Vorzugsweise soll allerdings an den neuralgischen Faltenabschnitten (deformierender Mittelbereich, Randbereich) die Längsausdehnung y_i der Perforationen kleiner als die Längsausdehnung x_i der Faltstege 15 sein.

[0029] In Figur 1 ist benachbart dem Längsrand 5 ein Papiersteg 25a vorgesehen, der in den Längsrand 5 mündet. Die Abmessung in Faltenlängsrichtung q für den Faltsteg 25a ist größer, insbesondere doppelt so groß wie die dazu benachbarte Perforation 23.

[0030] In Figur 2 sind zwei unterschiedliche Perforation-Faltsteg-Reihen mit der Bezugsziffer 31 und 41 gekennzeichnet. Die Perforation-Faltsteg-Reihe 31 unterscheidet sich von derjenigen (11) gemäß Figur 1 dadurch, dass für den Randfaltsteg 35a eine kleinere Absolutlängsausdehnung x_{31} verwendet ist. Vielmehr ist die Längsausdehnung x_{31} der Faltstege 35 in Faltenlängsrichtung q innerhalb der Perforation-Faltsteg-Reihe 31 im Wesentlichen gleich groß, wobei für die maximale Längsausdehnung x_{31} eine Breite von 1,5mm oder 1mm herangezogen wird. Besonders bei der Perforation-Faltsteg-Reihe 31 ist die gleichbleibende maximale Längsausdehnung y_{31} der Perforationen 33 kleiner als die der Faltstege 35 sind und insbesondere kleiner als 1mm, vorzugsweise etwa 0,5mm stark sind. Bei der Perforation-Faltsteg-Reihe 31 ist der Randfaltsteg 35a zwar genauso groß wie die darauffolgenden Faltstege 35, allerdings ist der Randfaltsteg 31a deutlich größer als die daran anschließende Perforation 33.

[0031] Bei der auf dem rechten Abschnitt des Papierbahnstapelabschnitts 1 gefalteten Perforation-Faltsteg-Reihe 41 sind deutlich größere Perforationen 44 in die Papierbahn eingebracht, die eine maximale Längsausdehnung y_{41} von über 2mm, vorzugsweise 3 bis 4mm aufweisen können. Es sei klar, dass die dazwischen liegenden Faltstege 43 (43a) gleich groß oder größer als die Perforationen 44 sein können. Bei der Perforation-Faltsteg-Reihe 41 kann es sogar sein, dass einige Faltstege 43 geringfügig kleiner als die Perforationen 45 sein können. Insbesondere bei Papierstegen 43 von größer als 1,5mm und 2mm können die Perforationen größer sein als die Papierstege 43. Der Randsteg 43a sollte allerdings bei der Auswahl von relativ großen Perforationen wenigstens gleich groß bezüglich der benachbarten Perforation 45 sein.

[0032] Bei dem Papierbahnstapelabschnitt 1 gemäß Figur 3 sind ebenfalls zwei Perforation-Faltsteg-Reihen 51, 61 dargestellt, bei der die Perforation-Faltsteg-Reihe 51 vier Perforationen 53 zum Teil unterschiedlicher Längsausdehnung y_{51} und fünf Faltstege unterschiedlicher Längsausdehnung x_{51} darstellen. Es ist ersichtlich, dass das Längsausdehnungsverhältnis der Faltstege 55 (55a) zu den Perforationen 53 größer 1 ist. Besonders ist bei der Ausgestaltung der Perforation-Faltsteg-Reihe 51 stets unterschiedliche Wahl von Längsausdehnungen x_{51} für die Faltstege 55 (55a) deutlich, wobei die Längsausdehnung x_{51} zwischen 1,5mm und 4mm sein können.

[0033] Besonders ist bei der Ausgestaltung der Perforation-Faltsteg-Reihe 51 gemäß Figur 3, dass ein von dem Längsrand 3 distaler Faltsteg 55 größer als der ansonsten größer gewählte Randfaltsteg 55a. Diese Konstellation ist insbesondere dann vorsehbar, wenn für den Randfaltsteg 55a eine Längsausdehnung von größer 3mm gewählt wird. Im Anschluss können Faltstege 55 größerer Ausdehnung für eine stabilere Faltbarkeit vorgesehen sein, die sich mit kleineren Faltstegen abwechseln können.

[0034] Bei der zweiten Perforation-Faltsteg-Reihe 61 gemäß Figur 3 ist eine besonders stabile reißfeste Papierbahn vorgesehen, bei der der dem Längsrand 5 benachbarte Randfaltsteg 65a deutlich größer als 3mm, vorzugsweise über 4mm dimensioniert ist. Daran anschließend kann eine kleinere Perforation 63 mit einer Abmessung von etwa 2mm anschließen.

[0035] In Figur 4 sind für den Papierbahnstapelabschnitt 1 erneut zwei Perforation-Faltsteg-Reihen 71, 81 vorgesehen, wobei die beiden Perforation-Faltsteg-Reihen 71, 81 besonders reißfest sind.

[0036] Bei der Perforation-Faltsteg-Reihe 71 sind die Faltstege 75 (75a) gleich groß und 1mm oder kleiner als 1mm ausgebildet, wobei die konstante Längsausdehnung y_{71} der Perforationen 73 um die Hälfte kleiner als die Längsausdehnung x_{71} der Faltstege 50 (50a) sind. Die Längsausdehnung x_{71} der Faltstege liegt bei etwa 0,8mm bis 1mm, während die maximale Längsausdehnung y_{71} der Perforationen 73 bei 0,5mm oder darunter liegen können.

[0037] Das Gesamtlängsausdehnungsverhältnis zwischen Faltsteg und Perforation liegt bei der Perforation-Faltsteg-Reihe deutlich über 1,5.

[0038] Bei der weiteren Perforation-Faltsteg-Reihe 81 gemäß Figur 4 sind die Faltstege 85 gleichbleibend groß in Faltenlängsrichtung q und liegen bei etwa 1,5mm bis 2mm. Die Perforationen 83 sind gleichbleibend groß dimensioniert und liegen bei deutlich unter 1mm. Die maximale Längsausdehnung y_{81} kann im Verlauf der Perforation-Faltsteg-Reihe 81 variieren.

[0039] Bei den in Figur 1 bis Figur 4 dargestellten Perforation-Faltsteg-Reihen 11-81 sind aus Darstellungsgründen

weniger als fünf sich abwechselnd in Reihe angeordnete Faltstege und Perforationen dargestellt, allerdings soll für die Berechnung der Gesamtlängsausdehnung der Faltstege der Perforationen wenigstens fünf Perforationen/Faltstege in Reihe aneinander anschließen. Bei den dargestellten Perforation-Faltsteg-Reihen 11-81 seien die jeweiligen Folgen von Perforationen und Faltstegen fortzusetzen, um eine Mindestanzahl von fünf Faltstegen und Perforationen zu erhalten.

[0040] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Papierbahnstapel
3, 5	Längsrand
7	Falte
11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, e	Perforation-Faltsteg-Reihe
13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83	Perforation
15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85	Faltsteg
15a, 25a, 35a, 45a, 55a, 65a, 75a, 85a	Randfaltsteg
q	Faltenlängsrichtung
$x', x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$	Längsausdehnung
$y', y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8$	Längsausdehnung
a	Falte
b	Faltsteg
c	Perforation
e	Perforation-Faltsteg-Reihe

Patentansprüche

1. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel, insbesondere zick-zack-gefalteter Recyclingpapierbahnstapel, wobei wenigstens eine Falte (7) des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81) ausgebildet ist, wobei Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) der Falte (7) zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander koppeln, wobei der Faltsteg (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und die Perforation (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) jeweils eine maximale Längsausdehnung (x_i, y_i) in Faltenlängsrichtung (q) aufweisen, wobei zumindest ein Abschnitt einer Falte eine Perforation-Faltsteg-Reihe (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81) von jeweils wenigstens fünf alternierend angeordneten Faltstegen (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und Perforationen (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) umfasst, wobei ein Verhältnis einer aufsummierten Gesamtlängsausdehnung der Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) innerhalb des Faltenabschnitts zu einer aufsummierten Gesamtlängsausdehnung der Perforationen (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) gleicher Anzahl innerhalb des Faltenabschnitts größer oder gleich 0,8, vorzugsweise größer oder gleich 1, ist.
2. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach Anspruch 1, bei dem das Gesamtlängsausdehnungsverhältnis kleiner 3 oder 4 ist.
3. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Faltenabschnitt in einen seitlichen, vorzugsweise im Verlauf der Papierbahn geradlinigen Endrand (3, 5) der Papierbahn mündet oder in einem Mittelbereich der Papierbahn angeordnet ist.
4. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem sich der Faltenabschnitt über die gesamte Längsausdehnung der Papierbahn erstreckt oder an einem ersten Faltenabschnitt ein weiterer Faltenabschnitt anschließt, der ein gegenüber dem einen Faltenabschnitt unterschiedliches Gesamtlängsausdehnungsverhältnis von größer oder gleich 0,8, vorzugsweise größer oder gleich 1, umfasst.
5. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Längsausdehnung der Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und/oder der Perforationen

(13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) innerhalb des Faltenabschnitts gleich groß sind und/oder bei dem die Längsausdehnung des Faltstegs (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) wenigstens gleich groß wie oder größer als die der Perforationen (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) ist, insbesondere etwa wenigstens doppelt so groß ist.

- 5 6. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel, insbesondere Recyclingpapierbahnstapel, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Falte (7) des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe ausgebildet ist, wobei Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) der Falte (7) zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander koppeln, wobei der Faltensteg
10 eine maximale Längsausdehnung in Faltenlängsrichtung (q) aufweist, wobei an dem Faltensteg (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) in Faltenlängsrichtung (q) eine Perforation (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) anschließt, wobei wenigstens ein Faltsteg (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) größer als 1,5 mm, vorzugsweise größer als 2 mm oder 5 mm, ist.
- 15 7. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach Anspruch 6, bei dem der wenigstens eine Faltsteg in einen seitlichen Endrand (3, 5) der Papierbahn mündet und/oder in einem Mittelbereich angeordnet ist.
8. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bei dem wenigstens 1/5 aller Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) der Falte (7) der Papierbahn größer als 1,5
20 mm, vorzugsweise größer als 2 mm oder 3 mm, sind, wobei insbesondere wenigstens die Hälfte der Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) einer Falte (7) oder im Wesentlichen sämtliche Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) einer Falte (7) größer als 1,5 mm, vorzugsweise größer als 2 mm oder 3 mm, sind.
- 25 9. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel, insbesondere Recyclingpapierbahnstapel, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Falte (7) des zick-zack-gefalteten Papierbahnstapels mit einer Perforation-Faltsteg-Reihe (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81) ausgebildet ist, wobei Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) einer Falte (7) zwei übereinander gefaltete Faltbahnblätter aneinander
30 koppeln, wobei die Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und die Perforation (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) der Falte (7) jeweils eine maximale Längsausdehnung (x_i ; y_i) in Faltenlängsrichtung (q) aufweisen, wobei zumindest ein Abschnitt der Falte (7) eine Perforation-Faltsteg-Reihe (11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81) von jeweils wenigstens fünf alternierend angeordneten Faltstegen (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und Perforationen (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) umfasst, wobei
35 die einzelne Längsausdehnung (x_i) jedes Faltstegs (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) innerhalb des Faltenabschnitts zumindest genauso groß wie oder größer als oder doppelt so groß wie die einzelne Längsausdehnung (y_i) jeder Perforation (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) innerhalb des Faltenabschnitts ist.
- 40 10. Zick-zack-gefalteter Papierbahnstapel nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Faltstege (15a, 15, 25a, 25, 35a, 35, 45a, 45, 55a, 55, 65a, 65, 75a, 75, 85a, 85) und die Perforationen (13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83) jeweils längs der Falte (7) eine gleichbleibende Längsausdehnung (x_i ; y_i) aufweisen.

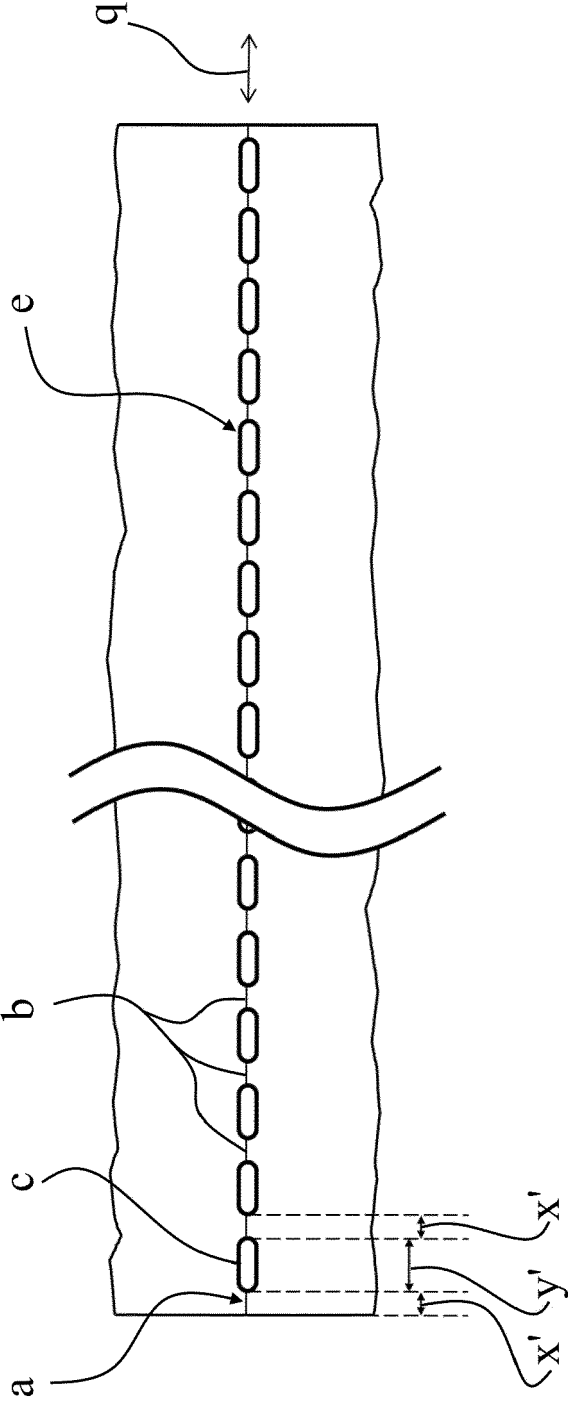


Fig. 0
(Stand der Technik)

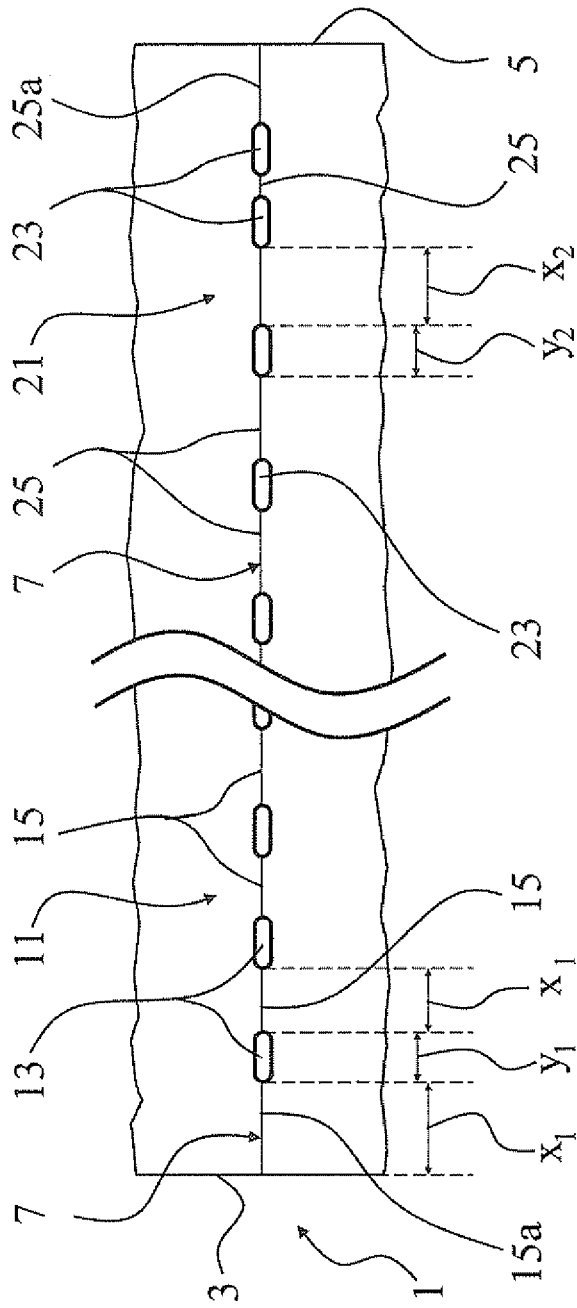


Fig. 1

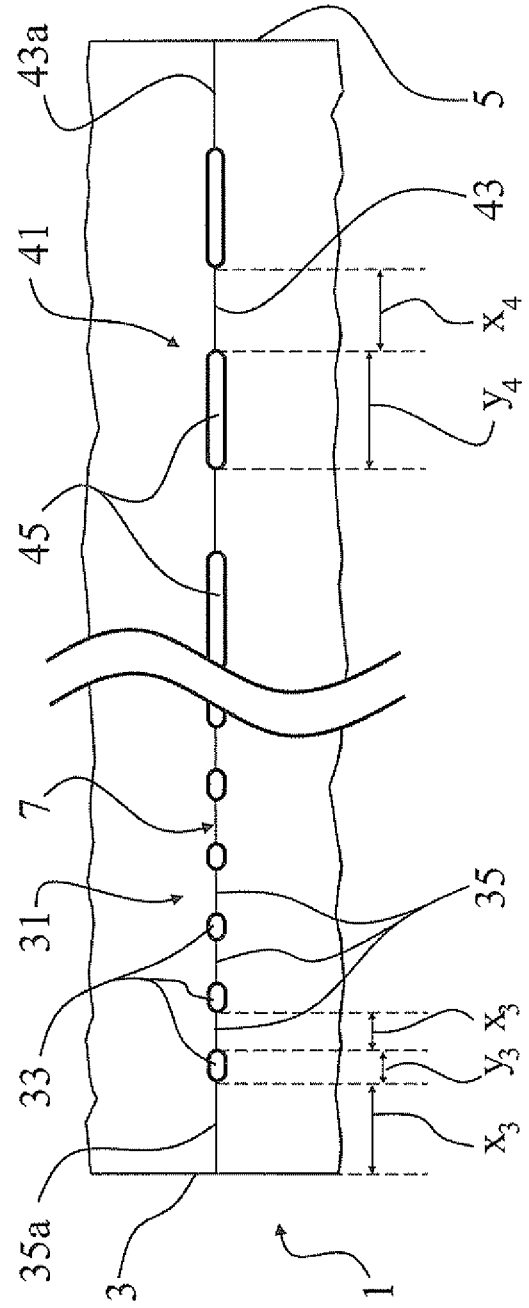


Fig. 2

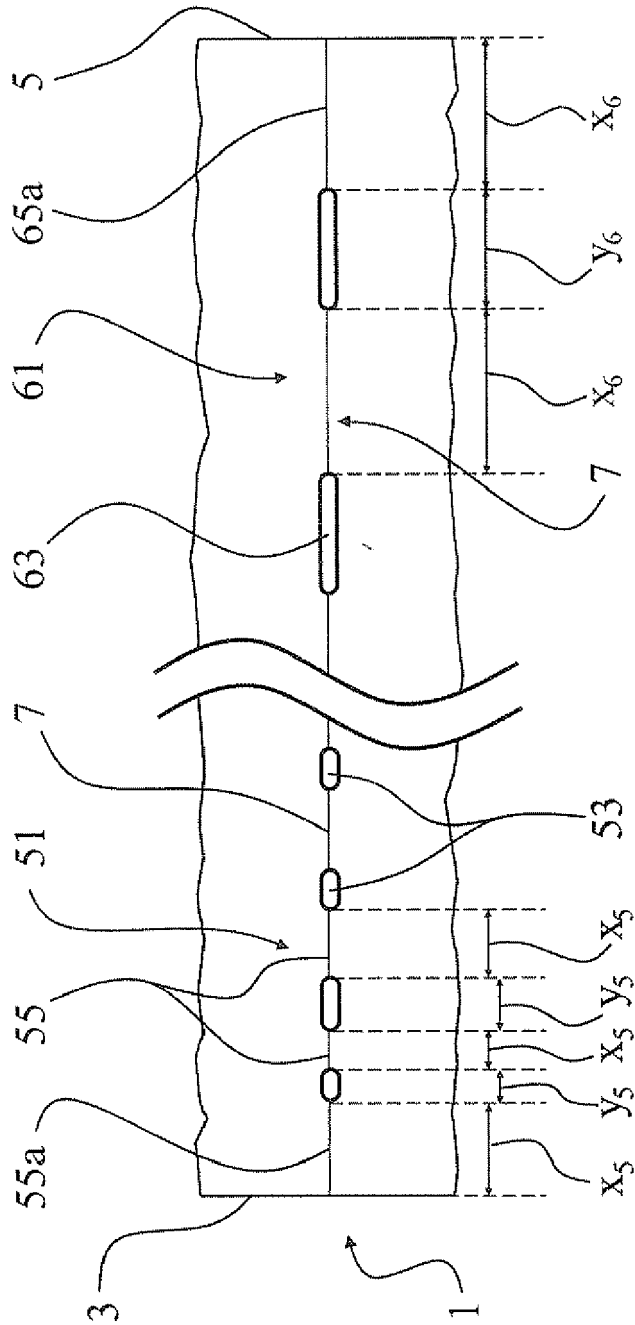


Fig. 3

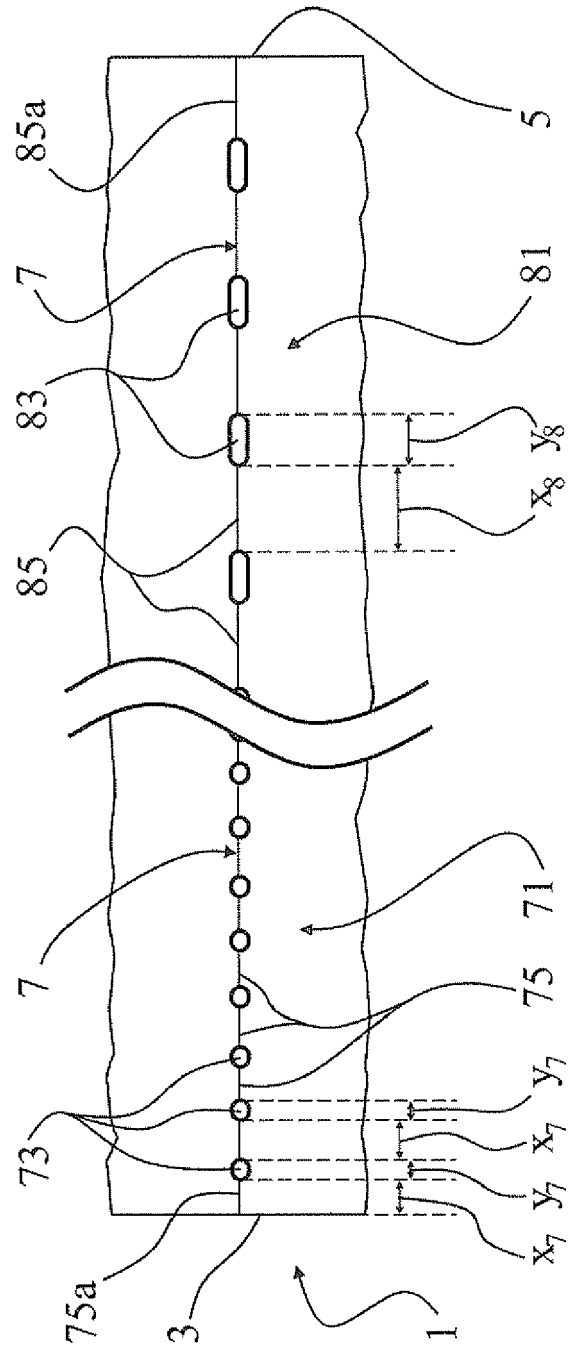


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 19 0892

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 2010/160132 A1 (CHEICH ROBERT C [US]) 24. Juni 2010 (2010-06-24) * das ganze Dokument *	1-10	INV. B42D15/00 B65H45/20 D21H11/14
A	US 4 745 835 A (SCHNITZER DAVID H [US]) 24. Mai 1988 (1988-05-24) * das ganze Dokument *	10	
A	US 4 735 437 A (FATTIBENE PAUL A [US]) 5. April 1988 (1988-04-05) * das ganze Dokument *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D B65H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		8. November 2021	Ureta, Rolando
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 19 0892

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.

08-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2010160132	A1	24-06-2010	AT 411893 T		15-11-2008
				CA 2602181 A1		28-09-2006
15				DE 602006003342 C5		22-10-2020
				EP 1896250 A1		12-03-2008
				JP 4981785 B2		25-07-2012
				JP 2008534394 A		28-08-2008
				US 2010160132 A1		24-06-2010
				WO 2006102464 A1		28-09-2006
20	-----					
	US 4745835	A	24-05-1988	CA 1170164 A		03-07-1984
				US 4745835 A		24-05-1988

	US 4735437	A	05-04-1988	KEINE		
25	-----					
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 1345757 B1 [0002] [0020]
- EP 1345757 A [0026]