



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2017 Patentblatt 2017/14

(51) Int Cl.:
B41F 33/00 (2006.01) **B41F 33/16** (2006.01)
B41F 17/00 (2006.01) **B41F 23/04** (2006.01)
B31F 1/24 (2006.01) **B31F 1/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16189844.0

(22) Anmeldetag: 21.09.2016

(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

(72) Erfinder:
• **Mark, Maximilian**
95643 Tirschenreuth (DE)
• **Grünwald, Gerhard**
92272 Freudenberg (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 24.09.2015 DE 102015218316

(71) Anmelder: **BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH**
92729 Weiherhammer (DE)

(54) **ANLAGE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON WELLPAPPE**

(57) Eine Wellpappe-Anlage zur Herstellung von Wellpappe umfasst eine Materialbahn-Abgabevorrichtung (30) zum Abgeben einer Materialbahn (36), eine Fördervorrichtung zum Fördern der Materialbahn (36) entlang einer Materialbahn-Förderstrecke (44), eine der Materialbahn-Abgabevorrichtung (30) nachgeordnete Druckvorrichtung (37) zum Erzeugen von mindestens einem Druckbereich auf der Materialbahn (36), eine der Druckvorrichtung (37) nachgeordnete Druckbereich-Trocknungsanordnung (40) zum Trocknen des

mindestens einen Druckbereichs und eine der Druckbereich-Trocknungsanordnung (40) nachgeordnete Verbindungsvorrichtung (70) zum Verbinden der bedruckten Materialbahn (36) mit mindestens einer weiteren Materialbahn (22) zum Erzeugen einer mindestens einseitig kaschierten, bedruckten Wellpappebahn (75). Ein Trocknungsbeginn des mindestens einen auf die Materialbahn (36) aufgetragenen Druckbereichs ist durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung (40) beeinflussbar.

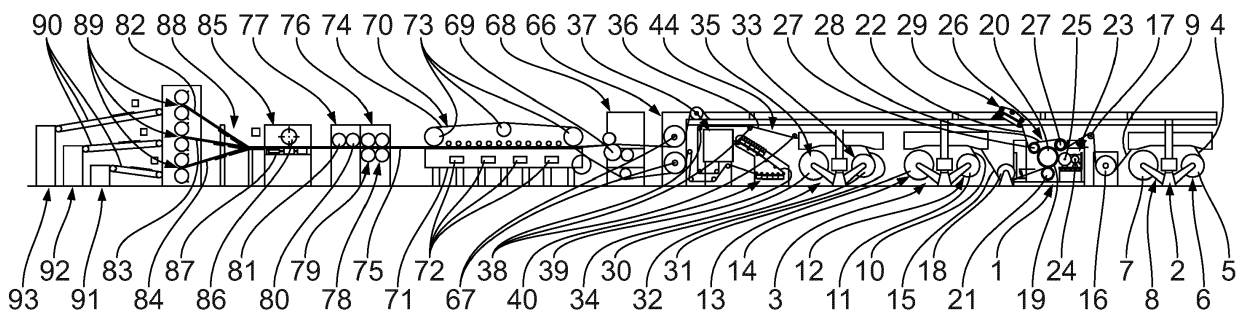


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2015 218 316.5 in Anspruch, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Wellpappe-Anlage und ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappe.

[0003] Es ist allgemein bekannt, Wellpappe bzw. deren Materialbahnen zu bedrucken. Insbesondere bei un-
behandelten Materialbahnen zur Herstellung von Well-
pappe dauern im Allgemeinen die Farbannahme- bzw.
Farbaufnahmeprozesse äußerst lange. Bei rascher
Trocknung bzw. zu hohen Fördergeschwindigkeiten ent-
stehen häufig fleckige Druckbereiche bzw. Druckbilder.
Insbesondere bei behandelten Materialbahnen zur Her-
stellung von Wellpappe ist dagegen oftmals eine rasche
Trocknung vorteilhaft, um die Bildung von Tröpfchenzu-
sammenschlüssen zu unterbinden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine
Wellpappe-Anlage zu schaffen, die die oben angegebe-
nen Nachteile überwindet. Insbesondere soll eine Well-
pappe-Anlage bereitgestellt werden, mit der eine äußerst
hohe Druckqualität erzielbar ist und verschiedenste Ma-
terialbahnen bedruckbar sind. Ferner sollen die durch
Drucken erzeugten Druckbereiche während der Well-
pappe-Herstellung qualitativ gleichbleibend sein. Das
Bedrucken soll äußerst wirtschaftlich umsetzbar sein.
Ein entsprechendes Verfahren soll ferner geliefert wer-
den.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die
in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 17 angegebe-
nen Merkmale gelöst. Der Kern der Erfindung liegt darin,
dass ein zeitlicher Beginn des aktiven Trocknens bzw.
eine Trocknungstotzeit, also eine Zeitspanne ohne akti-
ver Trocknung, durch die Druckbereich-Trocknungsan-
ordnung des mindestens einen auf die Materialbahn auf-
gebrachten Druckbereichs bzw. der Materialbahn zeitlich
beeinflussbar bzw. veränderbar ist. Dies hat Einfluss auf
eine Druckbereichs-Verlaufszeit bzw. Verlaufszeit des
mindestens einen Druckbereichs. Die Bedruckung
und/oder Trocknung erfolgt insbesondere bei geförderter
Materialbahn.

[0006] Bis zu dem Beginn der Trocknung des mindes-
tens einen auf die Materialbahn aufgebrachten Druckbe-
reichs durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung
bleibt der mindestens eine Druckbereich hinsichtlich
Trocknung vorzugsweise im Wesentlichen unbeein-
flusst.

[0007] Insbesondere ist der Trocknungsbeginn des
mindestens einen auf die Materialbahn aufgebrachten
Druckbereichs durch die Druckbereich-Trocknungsan-
ordnung durch eine Änderung eines Abstands zwischen
der Druckvorrichtung und der Druckbereich-Trock-
nungsanordnung und/oder durch eine Änderung einer
von der Materialbahn durchlaufenden Teil-Förderstrecke
zwischen der Druckvorrichtung und der Druckbereich-
Trocknungsanordnung und/oder durch eine Änderung

einer Trocknungsleistung der Druckbereich-Trock-
nungsanordnung beeinflussbar.

[0008] Günstigerweise ist die Druckbereich-Trock-
nungsanordnung stromaufwärts zu der Verbindungsvor-
richtung angeordnet.

[0009] Es ist von Vorteil, wenn die erste Materialbahn-
Abgabevorrichtung mindestens eine Materialbahnrolle
umfasst. Günstigerweise ist die erste Materialbahn-Ab-
gabevorrichtung als Spleißvorrichtung ausgestaltet.

[0010] Es ist zweckmäßig, wenn die Druckvorrichtung
als Digitaldruckvorrichtung ausgebildet ist. Andere be-
kannte Druckvorrichtungen sind alternativ einsetzbar.

[0011] Der mindestens eine Druckbereich bzw. Auf-
druck ist vorzugsweise wasserbasiert. Der mindestens
eine Druckbereich ist günstigerweise durch mindestens
eine Farbe bzw. Tinte gebildet und ist so ein- oder mehr-
farbig. Dieser umfasst beispielsweise mindestens einen
Buchstaben, eine Ziffer, ein anderes Zeichen, eine Grafik
und/oder ein Foto. Der mindestens eine Druckbereich
hat günstigerweise mindestens ein Druckmotiv. Der min-
destens eine Druckbereich bedeckt mindestens einen
flächigen Bereich der Materialbahn. Günstigerweise ist
der mindestens eine Druckbereich bei der fertigen Well-
pappe(bahn) von außen sichtbar. Die bedruckte Materi-
albahn ist vorzugsweise eine bei der fertigen Wellpap-
pe(bahn) äußere Kaschierbahn oder Deckbahn. Alternativ
ist die zu bedruckende Materialbahn mehrlagig.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist
die Wellpappebahn beidseitig außen bedruckt und ent-
sprechend getrocknet. Günstigerweise ist die Material-
bahn und/oder die mindestens eine weitere Materialbahn
endlos. Die mindestens eine weitere Materialbahn ist be-
vorzugt mehrlagig. Sie ist vorzugsweise eine Wellpap-
pebahn mit mindestens einer Wellbahn und mindestens
einer Deckbahn.

[0013] Die Verbindungsvorrichtung ist vorzugsweise
als Leimvorrichtung zum Verleimen der bedruckten Ma-
terialbahn und mindestens einer weiteren Materialbahn
ausgebildet.

[0014] Günstigerweise ist die fertige Wellpappebahn
eine dreilagige oder fünflagige Wellpappebahn.

[0015] Der hierin verwendete Ausdruck "nachgeord-
net" bezieht sich insbesondere auf die Förderrichtung
der jeweiligen Bahn. Dies gilt analog für ähnliche Begrif-
fe.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfin-
dung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Die Ausgestaltung gemäß dem Unteranspruch
2 erlaubt im Wesentlichen gleichbleibende Druckerge-
bnisse bzw. eine gleichbleibende Druckqualität bei un-
terschiedlicher bzw. variabler Materialbahn-Förderge-
schwindigkeit der bedruckten bzw. zu bedruckenden Ma-
terialbahn. Eine sich ändernde Materialbahn-Förderge-
schwindigkeit dieser Materialbahn ist so besonders gut
ausgleichbar. Eine Farbannahme ist demnach bei un-
terschiedlichen Materialbahn-Fördergeschwindigkeiten
äußerst gut stabilisierbar.

[0018] Beispielsweise erfolgt bei vergleichsweise hö-

heren Materialbahn-Fördergeschwindigkeiten der bedruckten Materialbahn eine verzögerte Trocknung der Materialbahn zum zeitlichen Ausgleich durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung. Beispielsweise erfolgt bei vergleichsweise niedrigeren Materialbahn-Fördergeschwindigkeiten der bedruckten Materialbahn eine vorgezogene Trocknung der Materialbahn zum zeitlichen Ausgleich durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung.

[0019] Die Informations-Verarbeitungsvorrichtung ist günstigerweise eine elektronische Informations-Verarbeitungsvorrichtung.

[0020] Es ist von Vorteil, wenn die Druckbereich-Trocknungsanordnung zumindest teilweise entlang der Materialbahn-Förderstrecke der Materialbahn zur Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen Druckbereichs verlagerbar ist. Diese Ausgestaltung ist besonders funktionssicher und einfach. Die Druckbereich-Trocknungsanordnung ist beispielsweise in ihrer Gesamtheit oder teilweise verlagerbar. Vorzugsweise ist dafür mindestens eine entsprechende Verlagerungseinrichtung, wie ein Motor, Antrieb, eine Kolben-Zylinder-Einheit oder dergleichen, vorhanden. Insbesondere erfolgt eine Variation der Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke über der Materialbahn-Fördergeschwindigkeit.

[0021] Die Ausgestaltung gemäß dem Unteranspruch 3 erlaubt wieder eine besonders einfache und funktions-sichere Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen Druckbereichs.

[0022] Insbesondere ist die erste Trocknungsvorrichtung gemäß dem Unteranspruch 4 ausgebildet, dem mindestens einen Druckbereich zumindest einen Großteil des enthaltenen Wassers zu entziehen. Vorzugsweise erhitzt die erste Trocknungsvorrichtung dazu die bedruckte Materialbahn und/oder den mindestens einen auf diese aufgetragenen Druckbereich auf vorzugsweise 60°C bis 120°C. Es erfolgt günstigerweise eine thermische Trocknung und damit eine mindestens teilweise Entfeuchtung des mindestens einen Druckbereichs. Insbesondere steigt dabei die Viskosität des mindestens einen Druckbereichs bzw. die Farbviskosität. Beispielsweise ist so eine übermäßige Tonwertzunahme oder ein übermäßiger Punktzuwachs bzw. ein übermäßiges Fließen der mindestens einen Farbe in dem mindestens einen Druckbereich wirksam vermeidbar. Insbesondere erstreckt sich die mindestens eine erste Trocknungseinrichtung senkrecht zu einer Förderrichtung der benachbart verlaufenden, bedruckten Materialbahn. Günstigerweise ist die erste Trocknungsvorrichtung relativ zu der Druckvorrichtung zum Beeinflussen des Trocknungsbeginns verlagerbar, wobei vorzugsweise die erste Trocknungsvorrichtung entlang der bedruckten Materialbahn verlagerbar ist.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn die erste Trocknungseinrichtung als Strahlereinrichtung, insbesondere Infrarot-Strahlereinrichtung, ausgebildet ist.

[0024] Die erste Trocknungsvorrichtung gemäß dem Unteranspruch 6 hat eine besonders hohe Trocknungs-

leistung. Die ersten Trocknungseinrichtungen sind bezüglich einer Förderrichtung der bedruckten Materialbahn einander nachgeordnet.

[0025] Die erste Trocknungsvorrichtung gemäß dem Unteranspruch 7 ist besonders flexibel und ist beispielsweise äußerst gut imstande, insbesondere bei deren Verlagerung, dem Verlauf der bedruckten Materialbahn zu folgen.

[0026] Gemäß Unteranspruch 8 führt beispielsweise eine Reduzierung der Trocknungsleistung von mindestens einer stromaufwärts angeordneten ersten Trocknungseinrichtung zu einer entsprechenden Erhöhung der Trocknungsleistung der dieser nachfolgenden ersten Trocknungseinrichtung(en). Vorzugsweise bleibt die Gesamt-Trocknungsleistung der ersten Trocknungsvorrichtung konstant.

[0027] Günstigerweise ist zusätzlich zu dem physischen Verlagern der ersten Trocknungseinrichtungen, das insbesondere in diskreten Stufen erfolgt, oder alternativ dazu auch eine Feineinstellung einer Druckbereichs-Verlaufszeit durch Verlagerung bzw. zumindest teilweise Übertragung der Trocknungsleistung zwischen den einzelnen ersten Trocknungseinrichtungen möglich. Beispielsweise wird durch Erhöhung der Leistung von mindestens einer ersten Trocknungseinrichtung und durch gleichzeitige Reduzierung der Leistung von mindestens einer weiteren ersten Trocknungseinrichtung, die bezogen auf die in der Leistung erhöhte erste Trocknungseinrichtung einen geringeren Förderabstand zu der Druckvorrichtung aufweist, die Druckbereichs-Verlaufszeit verlängert. Dies erfolgt bevorzugt bei vergleichsweise hohen Materialbahn-Fördergeschwindigkeiten. Die exakt umgekehrte Verlagerung bzw. zumindest teilweise Übertragung der Trocknungsleistung ermöglicht hingegen eine Verkürzung der Druckbereichs-Verlaufszeit. Die Gesamt-Trocknungsgleichung der ersten Trocknungsvorrichtung bleibt vorzugsweise konstant.

[0028] Gemäß den Unteransprüchen 8 bis 12 erfolgt eine Verlagerung der Trocknungsleistung der ersten Trocknungsvorrichtung innerhalb derselben bzw. zwischen den ersten Trocknungseinrichtungen zur Beeinflussung des Trocknungsbeginns bzw. zur Änderung einer Druckbereichs-Verlaufszeit.

[0029] Die Trocknungsleistung ist zwischen einer stromaufwärts und stromabwärts, jeweils bezogen auf die Förderrichtung der zu trocknenden Materialbahn, angeordneten ersten Trocknungseinrichtung verlagerbar. Sie ist insbesondere längs der Materialbahn-Förderstrecke in der Druckbereich-Trocknungsanordnung verlagerbar.

[0030] Vorzugsweise wird gemäß Unteranspruch 12 bei abnehmender Materialbahn-Fördergeschwindigkeit die Trocknungsleistung der stromabwärts angeordneten ersten Trocknungseinrichtung(en), insbesondere sukzessive, auf die mindestens eine dazu stromaufwärts angeordnete erste Trocknungseinrichtung verlagert, die zu der Druckvorrichtung im Vergleich mit der/den in der

Trocknungsleistung reduzierten ersten Trocknungseinrichtung/en einen geringeren Förderabstand hat.

[0031] Gemäß dem Unteranspruch 13 sind den ersten Trocknungseinrichtungen Temperaturmesssensoren zum Messen der dort an der Materialbahn vorherrschenden Temperatur zugeordnet. Günstigerweise messen die Temperaturmesssensoren im Wesentlichen die Temperatur der Materialbahn zwischen den ersten Trocknungseinrichtungen. Die ersten Trocknungseinrichtungen sind dazu beispielsweise eingangsseitig und/oder ausgangsseitig an den ersten Trocknungseinrichtungen angeordnet. Günstigerweise messen die Temperaturmesssensoren die Temperatur auf einer Oberseite der Materialbahn.

[0032] Die Ausgestaltung gemäß dem Unteranspruch 14 erlaubt eine besonders wirkungsvolle bzw. fehlerfreie Verlagerung der Trocknungsleistung der ersten Trocknungseinrichtungen. Insbesondere ist so eine Nichtlinearität zwischen Leistungseintrag und Erwärmung der Materialbahn berücksichtigbar bzw. ausgleichbar. Insbesondere ist so eine Nachregelung möglich.

[0033] Es ist zweckmäßig, wenn eine zwischen der Druckvorrichtung und der ersten Trocknungsvorrichtung vorliegende Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke der Materialbahn in ihrer Länge zur Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen Druckbereichs veränderbar ist. Diese Ausgestaltung führt zu einer besonders wirksamen Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen auf die Materialbahn aufgetragenen Druckbereichs durch Änderung der wirksamen Länge der Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke. Dazu sind vorzugsweise die Druckvorrichtung und/oder die erste Trocknungsvorrichtung zumindest teilweise zueinander verlagerbar. Alternativ oder zusätzlich ist die Länge der Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke durch Verlagern von mindestens einer die bedruckte Materialbahn umlenkenden Umlenkwalze und/oder durch Ändern von mindestens einer freihängenden Bahnschleife der bedruckten Materialbahn beeinflussbar.

[0034] Es ist von Vorteil, wenn zwischen den ersten Trocknungseinrichtungen eine Kühlung durch freien Lauf der Materialbahn, also günstigerweise ohne Abdeckung der Materialbahn, und/oder durch aktives Luftaufblasen erfolgt.

[0035] Die zweite Trocknungsvorrichtung gemäß dem Unteranspruch 15 ist günstigerweise im Stande, eine vollständige bzw. nahezu vollständige Trocknung des mindestens einen Druckbereichs, insbesondere durch Konvektion der beaufschlagten Umluft, zu erzielen.

[0036] Es ist zweckmäßig, wenn die zweite Trocknungsvorrichtung dampfbeheizt oder gasbefeuert ist. Insbesondere ist die zweite Trocknungsvorrichtung imstande, restliche flüssige Druckbestandteile bzw. Tintenbestandteile aus dem mindestens einen Druckbereich zu treiben. Günstigerweise ist stromabwärts zu der zweiten Trocknungsvorrichtung eine druckseitige Umlenkung der bedruckten Materialbahn möglich, ohne dass dies zu einer Beeinträchtigung des mindestens einen Druckbe-

reichs führt.

[0037] Es ist von Vorteil, wenn die mindestens eine zweite Trocknungseinrichtung als Heißluft-Trocknungseinrichtung ausgebildet ist.

[0038] Günstigerweise sind mehrere der zweiten Trocknungseinrichtungen vorhanden, wobei die zweiten Trocknungseinrichtungen entlang der Materialbahn-Förderstrecke benachbart zueinander angeordnet sind. Diese Ausgestaltung führt zu einer zweiten Trocknungsvorrichtung, die eine äußerst hohe Trocknungsleistung hat. Die zweiten Trocknungseinrichtungen sind bezüglich einer Förderrichtung der bedruckten Materialbahn einander nachgeordnet.

[0039] Die mindestens eine Führungsvorrichtung gemäß dem Unteranspruch 16 verhindert günstigerweise einen Verzug der bedruckten Materialbahn. Günstigerweise ist so ein freies Durchhängen der bedruckten Materialbahn besonders wirksam vermeidbar.

[0040] Es ist von Vorteil, wenn die erste Führungseinrichtung die bedruckte Materialbahn gemäß dem Unteranspruch 16 in ihrer Förderrichtung von oben nach unten führt.

[0041] Es ist von Vorteil, wenn die erste Führungseinrichtung zumindest bereichsweise gekrümmt verläuft und/oder zueinander geneigte Führungsbereiche hat. Diese Ausgestaltung führt zu einer besonders wirksamen Führung der bedruckten Materialbahn. Insbesondere ist die erste Trocknungsvorrichtung durch die gelenkig miteinander verbundenen, ersten Trocknungseinrichtungen imstande, bei ihrer Verlagerung der bedruckten Materialbahn quasi unter Beibehaltung des Abstands zu dieser zu folgen, was zu einer besonders wirksamen, stabilen, gleichmäßigen Trocknung führt.

[0042] Vorzugsweise umfasst die Führungsvorrichtung mindestens eine Führungsrolle, wobei vorzugsweise die mindestens eine Führungsrolle zur Beeinflussung der Spannung der Materialbahn antreibbar und/oder abbremsbar ist. Durch die mindestens eine Führungsrolle ist die Bahnspannung der bedruckten Materialbahn besonders wirksam beeinflussbar, sodass ein freies Durchhängen derselben minimierbar bzw. verhinderbar ist.

[0043] Es ist von Vorteil, wenn mehrere Führungsrollen in der Druckbereich-Trocknungsanordnung vorhanden sind. Günstigerweise ist zwischen benachbarten Führungsrollen mindestens ein Stützelement, wie ein Stützblech, zum Stützen der bedruckten Materialbahn angeordnet.

[0044] Es ist zweckmäßig, wenn eine stromaufwärts zu der Druckvorrichtung angeordnete Corona-Vorbehandlungsvorrichtung zum Vorbehandeln der zu bedruckenden Materialbahn vorhanden ist. Diese Ausgestaltung ergibt eine besonders hohe Druckqualität. Hierbei wird durch eine Corona-Vorbehandlung die Oberflächenenergie der zu bedruckenden Materialbahn in bekannter Weise beeinflusst. Dies führt zunächst insbesondere zu höheren Punktzuwächsen und zu einer Vergleichmäßigung in flächigen Druckbildelementen, wobei insbesondere in Kombination mit einem veränderbaren Trock-

nungsbeginn durch die Möglichkeit einer schnelleren Trocknung sowohl störende Struktureffekte im Druckbild als auch die Längsstreifigkeit effizient reduzierbar sind.

[0045] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass der Trocknungsbeginn des mindestens einen auf die Materialbahn aufgetragenen Druckbereichs beispielsweise durch mindestens teilweises, physisches Verlagern der Druckbereich-Trocknungsanordnung und/oder durch mindestens teilweises Verlagern der elektrischen Trocknungsleistung der Druckbereich-Trocknungsanordnung beeinflussbar ist.

[0046] Die auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 16 können auch Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 17 sein.

[0047] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielhaft beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Wellpappe-Anlage;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Druckvorrichtung und die Druckbereich-Trocknungsanordnung der in Fig.1 dargestellten Wellpappe-Anlage;

Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Anordnung aus Druckvorrichtung und Druckbereich-Trocknungsanordnung, wobei sich eine erste Trocknungsvorrichtung der Druckbereich-Trocknungsanordnung in einer ersten Endstellung befindet;

Fig. 4 die in Fig. 3 dargestellte Anordnung, wobei sich die erste Trocknungsvorrichtung in einer zweiten Endstellung befindet;

Fig. 5 eine Seitenansicht, in der neben einer Druckvorrichtung eine alternative Druckbereich-Trocknungsanordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt ist;

Fig. 6 eine Seitenansicht, in der neben einer Druckvorrichtung eine alternative Druckbereich-Trocknungsanordnung gemäß einer dritten Ausführungsform dargestellt ist;

Fig. 7 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Wellpappe-Anlage gemäß einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 8 eine Seitenansicht, die auch eine in Fig. 7 dargestellte Corona-Vorbehandlungsvorrichtung vergrößert zeigt; und

Fig. 9 eine Seitenansicht, in der neben einer Druckvorrichtung eine alternative Druckbereich-Trocknungsanordnung gemäß einer vierten

Ausführungsform dargestellt ist.

[0048] Zunächst bezugnehmend auf Fig. 1 umfasst eine Wellpappe-Anlage eine Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn.

[0049] Der Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn sind eine erste Spleißvorrichtung 2 und eine zweite Spleißvorrichtung 3 vorgeordnet.

[0050] Die erste Spleißvorrichtung 2 umfasst zum Abrollen einer endlichen ersten Materialbahn 4 von einer ersten Materialbahnrolle 5 eine erste Abrolleinheit 6 und zum Abrollen einer endlichen zweiten Materialbahn von einer zweiten Materialbahnrolle 7 eine zweite Abrolleinheit 8. Die endliche erste Materialbahn 4 und zweite Materialbahn werden zum Bereitstellen einer endlosen ersten Materialbahn 9 mittels einer nicht dargestellten Verbinde- und Schneideeinheit der ersten Spleißvorrichtung 2 miteinander verbunden.

[0051] Die zweite Spleißvorrichtung 3 ist entsprechend der ersten Spleißvorrichtung 2 ausgebildet. Diese hat zum Abrollen einer endlichen dritten Materialbahn 10 von einer dritten Materialbahnrolle 11 eine dritte Abrolleinheit 12 und zum Abrollen einer endlichen vierten Materialbahn von einer vierten Materialbahnrolle 13 eine vierte Abrolleinheit 14. Die endliche dritte Materialbahn 10 und vierte Materialbahn werden zum Bereitstellen einer endlosen zweiten Materialbahn 15 mittels einer nicht dargestellten Verbinde- und Schneideeinheit der zweiten Spleißvorrichtung 3 miteinander verbunden.

[0052] Die endlose erste Materialbahn 9 wird über eine Heizrolle 16 und eine erste Umlenkrolle 17 der Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn zugeführt, während die endlose zweite Materialbahn 15 über eine zweite Umlenkrolle 18 der Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn zugeführt wird.

[0053] Die Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn umfasst zum Erzeugen einer Wellung aufweisenden, endlosen Wellbahn 19 aus der endlosen zweiten Materialbahn 15 eine drehbar gelagerte erste Riffelwalze 20 und eine drehbar gelagerte zweite Riffelwalze 21. Die Riffelwalzen 20, 21 bilden zum Durchführen und Riffeln der endlosen zweiten Materialbahn 15 einen Walzenspalt aus, wobei Drehachsen der beiden Riffelwalzen 20, 21 parallel zueinander verlaufen. Die Riffelwalzen 20, 21 bilden zusammen eine Riffeleinrichtung.

[0054] Zum Verbinden der endlosen Wellbahn 19 mit der ersten endlosen Materialbahn 9 zu einer einseitig kaschierten Wellpappebahn 22 weist die Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn eine Leimauftragseinrichtung 23 auf, die eine Leimdosierungswalze 24, einen Leimbehälter (nicht dargestellt) und eine Leimauftragswalze 25 umfasst. Zum Durchführen und Beleimen der endlosen Wellbahn 19 bildet die Leimauftragswalze 25 mit der ersten Riffelwalze 20 einen Spalt aus. Der sich in dem Leimbehälter

befindende Leim wird über die Leimauftragswalze 24 auf Spitzen der Wellung der endlosen Wellbahn 19 aufgetragen. Die Leimdosierungswalze 24 liegt gegen die Leimauftragswalze 25 an und dient zum Ausbilden einer gleichmäßigen Leimschicht auf der Leimauftragswalze 25.

[0055] Die endlose erste Materialbahn 9 wird anschließend mit der mit Leim aus dem Leimbehälter versehenen, endlosen Wellbahn 19 in der Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn 22 zusammengefügt.

[0056] Zum Anpressen der endlosen ersten Materialbahn 9 gegen die mit Leim versehene endlose Wellbahn 19, die wiederum bereichsweise an der ersten Riffelwalze 20 anliegt, hat die Anordnung 1 zur Herstellung einer einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn ein Anpressmodul 26. Das Anpressmodul 26 ist günstigerweise als Anpressbandmodul ausgeführt. Es ist oberhalb der ersten Riffelwalze 20 angeordnet. Das Anpressmodul 26 hat zwei Umlenkwalzen 27 sowie ein endloses Anpressband 28, das um die Umlenkwalzen 27 herumgeführt ist. Die erste Riffelwalze 20 greift in einen zwischen den Umlenkwalzen 27 vorliegenden Raum bereichsweise ein, wodurch das Anpressband 28 durch die erste Riffelwalze 20 umgelenkt wird. Das Anpressband 28 drückt gegen die endlose erste Materialbahn 9, die wiederum gegen die mit Leim versehene, an der ersten Riffelwalze 20 anliegende endlose Wellbahn 19 gepresst wird.

[0057] Zum Zwischenspeichern und Puffern der einseitig kaschierten, endlosen Wellpappebahn 22 wird diese einer Speichereinrichtung 29 zugeführt, wo diese Schleifen ausbildet.

[0058] Ferner hat die Wellpappe-Anlage eine dritte Spleißvorrichtung 30, die zum Abrollen einer endlichen fünften Materialbahn 31 von einer fünften Materialbahnrolle 32 eine fünfte Abrolleinheit 33 und zum Abrollen einer endlichen sechsten Materialbahn von einer sechsten Materialbahnrolle 34 eine sechste Abrolleinheit 35 umfasst. Die endliche fünfte Materialbahn 31 und sechste Materialbahn werden zum Bereitstellen einer endlosen dritten Materialbahn 36 mittels einer nicht dargestellten Verbinde- und Schneideinheit der dritten Spleißvorrichtung 30 miteinander verbunden. Die endlose dritte Materialbahn 36 bildet bei der zu erzeugenden, fertigen Wellpappebahn eine äußere Deckbahn.

[0059] Die endlose dritte Materialbahn 36 wird mittels einer Fördervorrichtung entlang einer Materialbahn-Förderstrecke 44 in einer Förderrichtung 48 gefördert. Die Fördervorrichtung ist beispielsweise durch mindestens eine Walze, Rolle, eine Bandanordnung oder dergleichen gebildet, die vorzugsweise angetrieben ist.

[0060] Bezogen auf die Förderrichtung 48 der endlosen dritten Materialbahn 36 ist stromabwärts zu der dritten Spleißvorrichtung 30 eine Digitaldruckvorrichtung 37 angeordnet. Die endlose dritte Materialbahn 36 wird über Umlenkrollen 38 der Digitaldruckvorrichtung 37 zugeführt. In der Digitaldruckvorrichtung 37 wird die endlose dritte Materialbahn 36 unter Bildung von mindestens ei-

nem Druckbereich auf ihrer Außenseite 39 bedruckt, die auch später eine Außenseite der zu erzeugenden bzw. fertigen Wellpappebahn bildet.

[0061] Bezogen auf die Förderrichtung 48 der endlosen dritten Materialbahn 36 ist stromabwärts zu der Digitaldruckvorrichtung 37 eine Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 angeordnet, die im Detail in den Fig. 2 bis 4 dargestellt ist. Die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 ist benachbart zu der Digitaldruckvorrichtung 37 angeordnet. Die auf der Außenseite 39 bedruckte, endlose dritte Materialbahn 36 wird der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 zum Trocknen deren mindestens einen Druckbereichs zugeführt.

[0062] Die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 hat einen Eingang 41 und einen Ausgang 42, der stromabwärts zu dem Eingang 41 angeordnet ist.

[0063] Die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 weist eine benachbart zu dem Eingang 41 angeordnete Vortrocknungsvorrichtung 45 und eine stromabwärts zu der Vortrocknungsvorrichtung 45 angeordnete Trocknungsvorrichtung 46 auf.

[0064] Zwischen der Vortrocknungsvorrichtung 45 und der Digitaldruckvorrichtung 37 liegt eine Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke 43 vor, die Teil einer Materialbahn-Förderstrecke 44 der endlosen dritten Materialbahn 36 ist.

[0065] Die Vortrocknungsvorrichtung 45 umfasst mehrere, günstigerweise zwischen zwei und zehn, bevorzugter zwischen drei und sieben, Vortrocknungseinrichtungen 47, die sich senkrecht zu der Förderrichtung 48 der benachbarten endlosen dritten Materialbahn 36 erstrecken und in der Förderrichtung 48 benachbart zueinander angeordnet sind. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform sind fünf Vortrocknungseinrichtungen 47 vorhanden. Jede Vortrocknungseinrichtung 47 erstreckt sich senkrecht zu der Förderrichtung 48 zumindest über den mindestens einen Druckbereich, bevorzugt über die gesamte Breite der endlosen dritten Materialbahn 36. Die Vortrocknungseinrichtungen 47 sind dem mindestens einen Druckbereich bzw. der Außenseite 39 der endlosen dritten Materialbahn 36 zugewandt und benachbart dazu angeordnet. Sie sind oberhalb der endlosen dritten Materialbahn 36 angeordnet. Die einzelnen Vortrocknungseinrichtungen 47 sind günstigerweise über Gelenke 49 gelenkig miteinander verbunden, deren Gelenkachsen senkrecht zu der Förderrichtung 48 verlaufen.

[0066] Jede Vortrocknungseinrichtung 47 trägt ferner einen Zuluftstutzen 50a und Abluftstutzen 50b. Jede Vortrocknungseinrichtung 47 ist als Infrarot(IR)-Strahlereinrichtung zur Aussendung von Infrarotstrahlung ausgebildet.

[0067] Ferner hat die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 eine Führungsvorrichtung 51 zum Führen der endlosen dritten Materialbahn 36 innerhalb der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40. Die Führungsvorrichtung 51 wiederum hat eine stromaufwärtige, erste Führungseinrichtung 52, die durch mehrere erste Führungsrollen 53 gebildet ist. Die ersten Führungsrollen 53

erstrecken sich parallel zueinander und verlaufen senkrecht zu der Förderrichtung 48. Sie sind unterhalb der endlosen dritten Materialbahn 36 angeordnet. Die ersten Führungsrollen 53 sind in unterschiedlichen Höhen zu einem Boden bzw. Untergrund angeordnet. Ausgehend von dem Eingang 41 verläuft die endlose dritte Materialbahn 36 bei ihrer Förderung in der ersten Führungseinrichtung 52 in der Förderrichtung 48 an Höhe. Die erste Führungseinrichtung 52 führt die endlose dritte Materialbahn 36 somit von dem Eingang 41 nach schräg unten. Insbesondere beschreibt die endlose dritte Materialbahn 36 bezüglich einer imaginären Schräge 54, die durch die Enden der ersten Führungseinrichtung 52 geht, eine konvexe Führungsbahn. Alternativ liegt beispielsweise eine konkave Führungsbahn vor. Alternativ liegen in der ersten Führungseinrichtung 52 schräge, diskrete Führungsbereiche mit unterschiedlichen Neigungen gegenüber einer Horizontalen vor. Demnach haben auch die Vortrocknungseinrichtungen 47 diskrete Lagen, wobei der Abstand zur endlosen dritten Materialbahn 36 jeweils günstigerweise gleich ist.

[0068] Die Vortrocknungsvorrichtung 45 ist, günstigerweise in ihrer Gesamtheit, entlang der, vorzugsweise im Wesentlichen entlang der gesamten, ersten Führungseinrichtung 52 in und entgegen der Förderrichtung 48 geführt verlagerbar. Dafür ist ein entsprechender Antrieb 94, Motor oder dergleichen vorhanden. Günstigerweise ist die Vortrocknungsvorrichtung 45 dazu schlitzenartig ausgestaltet.

[0069] Die Trocknungsvorrichtung 46 wiederum hat mehrere Trocknungseinrichtungen 55, die sich parallel zueinander erstrecken und senkrecht zu der Förderrichtung 48 verlaufen. Jede Trocknungseinrichtung 55 ist als Heißluft-Trocknungseinrichtung zum Erzeugen und Abgeben von Heißluft ausgestaltet.

[0070] Die Führungsvorrichtung 51 hat eine zweite Führungseinrichtung 57, die sich stromabwärts an die erste Führungseinrichtung 52 anschließt. Die zweite Führungseinrichtung 57 ist durch mehrere zweite Führungsrollen 58 gebildet, die parallel zueinander und senkrecht zu der Förderrichtung 48 verlaufen. Die zweiten Führungsrollen 58 sind derart angeordnet, dass dort die endlose dritte Materialbahn 36 im Wesentlichen horizontal verläuft. Genauer betrachtet verläuft dort die endlose dritte Materialbahn 36 gegenüber einer Horizontalen 59, die durch die Enden der zweiten Führungseinrichtung 47 geht, konvex. Dies wird insbesondere durch die zweiten Führungsrollen 58 erreicht. Benachbarte zweite Führungsrollen 58 spannen jeweils gerade Führungsbereiche auf.

[0071] Die Trocknungseinrichtungen 55 sind mit im Wesentlichen konstantem Abstand zu der dort verlaufenden endlosen dritten Materialbahn 36 angeordnet, so dass diese insgesamt auch einen konvex gekrümmten Verlauf zeigt.

[0072] Zwischen den Führungseinrichtungen 52, 57 liegt somit ein Winkel w vor, der zwischen 20° und 60° , bevorzugt zwischen 30° und 50° , liegt.

[0073] Nachfolgend wird die Funktion der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 bei ihrem Trocknungsvorgang näher beschrieben.

[0074] Die endlose dritte, mit mindestens einem Druckbereich bedruckte Materialbahn 36 tritt über den Eingang 41 in die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 ein. Der mindestens eine Druckbereich ist noch feucht. Bis zu dem Eingang 41 ist der mindestens eine Druckbereich im Wesentlichen ungetrocknet.

[0075] Gemäß Fig. 3 ist die Vortrocknungsvorrichtung 45 benachbart zu dem Eingang 41 angeordnet, sodass die zwischen der Digitaldruckvorrichtung 37 und der Vortrocknungsvorrichtung 45 vorliegende Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke 43 bzw. eine Förderstrecke ohne aktive Trocknung minimal ist.

[0076] Die endlose dritte Materialbahn 36 liegt in der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 oben auf den ersten Führungsrollen 53 auf, sodass die erste Führungseinrichtung 52 die endlose dritte, bedruckte Materialbahn 36 führt. Die endlose dritte Materialbahn 36 wird unterhalb der Vortrocknungseinrichtungen 47 an diesen vorbei geführt, die gegenüberliegend zu den Führungsrollen 53 und benachbart zu der endlosen dritten Materialbahn 36 angeordnet sind.

[0077] Die Vortrocknungseinrichtungen 47 senden Infrarotstrahlung aus. Jede Vortrocknungseinrichtung 47 umfasst günstigerweise mindestens eine Infrarotstrahlungsquelle (nicht dargestellt), die sich senkrecht zu der Förderrichtung 48 der benachbarten endlosen dritten Materialbahn 36 erstreckt bzw. senkrecht zu dieser ausgerichtet ist. Die Infrarotstrahlungsquellen sind insbesondere als Strahler bzw. Lampe ausgeführt. Die ausgesendete Infrarotstrahlung tritt auf den mindestens einen Druckbereich bzw. die Außenseite 39 der endlosen dritten Materialbahn 36. Dabei steigt die Temperatur der endlosen dritten Materialbahn 36 bzw. des mindestens einen Druckbereichs auf 60°C bis 120°C an. Die dadurch erreichte thermische Trocknung und die damit verbundene Entfeuchtung des mindestens einen Druckbereichs führt zu einem sprunghaften Anstieg der Farbviskosität des mindestens einen Druckbereichs. Eine übermäßige Tonwertzunahme oder ein übermäßiger Punktzuwachs bzw. ein übermäßiges Fließen der mindestens einen Farbe des mindestens einen Druckbereichs wird dadurch unterbunden. Durch, durch die Zuluftstutzen 50a und Abluftstutzen 50b geführte Luft werden die Vortrocknungseinrichtungen 47 im Betrieb wirksam gekühlt. Die Abluft mit hoher Luftfeuchte wird durch, den durch ein Gebläse erzeugten Unterdruck aus dem Trocknungsbereich stetig heraus abtransportiert, was eine störende Kondensatbildung an kühleren Trocknungselementen unterbindet.

[0078] Anschließend erfolgt in der Trocknungsvorrichtung 46 eine Volltrocknung des mindestens einen Druckbereichs bzw. der Druckfarbe. Die endlose dritte Materialbahn 36 wird zwischen der Trocknungseinrichtungen 55 und den zweiten Führungsrollen 58 geführt. Sie wird an den Trocknungseinrichtungen 55 oberhalb derselben

und benachbart zu diesen vorbei geführt.

[0079] Heißluft wird dabei von den Trocknungseinrichtungen 55 von unten auf die Außenseite 39 bzw. den mindestens einen Druckbereich geführt. Die Trocknung erfolgt dabei durch Konvektion der beaufschlagten Umluft, die eine Temperatur zwischen 80°C und 150°C einnimmt. Die restlichen flüssigen Tintenbestandteile werden dabei aus dem mindestens einen Druckbereich bzw. der Farbschicht getrieben. Die Konvektionswirkung wird günstigerweise durch hohe Heißluftgeschwindigkeiten größer 30 m/s, idealerweise größer 50 m/s, verstärkt. Anschließend verlässt die endlose dritte Materialbahn 36 über den Ausgang 42 getrocknet die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40. Jeder Trocknungseinrichtung 55 ist mindestens ein Zuluftstutzen 62a und Abluftstutzen 62b zugeordnet, um die Heißluft der Trocknungseinrichtungen 55 zu- und abzuführen.

[0080] In Abhängigkeit der Materialbahn-Fördergeschwindigkeit der endlosen dritten Materialbahn 36 werden die Vortrocknungseinrichtungen 47 zusammen als Einheit in bzw. entgegen der Förderrichtung 48 geführt verlagert.

[0081] Zum Verlängern der Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke 43 bzw. zum Verzögern des Trocknungsbeginns der bedruckten endlosen dritten Materialbahn 36 wird die Vortrocknungsvorrichtung 45 von einer ersten, zu dem Eingang 41 benachbarten Endstellung, die in Fig. 3 gezeigt ist, aus weg im Wesentlichen entlang der endlosen dritten Materialbahn 36 verlagert.

[0082] Aufgrund der gelenkigen Verbindung der einzelnen Vortrocknungseinrichtungen 47 miteinander ist die Vortrocknungsvorrichtung 45 äußerst flexibel und so imstande, bei ihrer Verlagerung einer gekrümmten Bahn zu folgen, die im Wesentlichen dem Verlauf der benachbarten endlosen dritten Materialbahn 36 entspricht.

[0083] In Fig. 4 ist die zweite Endstellung der Vortrocknungsvorrichtung 45 gezeigt. Die Vortrocknungsvorrichtung 45 ist von dem Eingang 41 weg verfahren bzw. zu diesem beabstandet angeordnet. Die Vortrocknungsvorrichtung 45 ist benachbart zu der Trocknungsvorrichtung 46 angeordnet. Die Vortrocknungsvorrichtung 45 ist imstande auch Zwischenstellungen zwischen den Endstellungen einzunehmen.

[0084] Insbesondere wird die Vortrocknungsvorrichtung 45 von dem Eingang 41 in Richtung auf die Trocknungsvorrichtung 46 weg verfahren, wenn die endlose dritte Materialbahn 36 mit erhöhter Fördergeschwindigkeit in der Förderrichtung 48 gefördert wird. Insbesondere wird die Vortrocknungsvorrichtung 45 so verfahren, dass die Förderzeit zwischen der Druckvorrichtung 37 und der Vortrocknungsvorrichtung 45 der endlosen dritten Materialbahn 36 bei gleicher Materialbahn und Bedruckung immer gleich ist. Die Materialbahn-Fördergeschwindigkeit der endlosen dritten Materialbahn 36 wird entsprechend in einer Informations-Verarbeitungsvorrichtung 95 berücksichtigt. Die Materialbahn-Fördergeschwindigkeit der endlosen dritten Materialbahn 36 ist beispielsweise über einen entsprechenden Geschwin-

digkeits-Messsensor erfassbar. Die Informations-Verarbeitungsvorrichtung 95 gibt Signale zur entsprechenden Verstellung der Vortrocknungsvorrichtung 45 aus.

[0085] Umgekehrt wird die Vortrocknungsvorrichtung 45 insbesondere in Richtung auf den Eingang 41 weg von der Trocknungsvorrichtung 46 verfahren, wenn die endlose dritte Materialbahn 36 mit verzögerter Fördergeschwindigkeit in der Förderrichtung 48 gefördert wird. Insbesondere wird die Vortrocknungsvorrichtung 45 so verfahren, dass die Förderzeit zwischen der Druckvorrichtung 37 und der Vortrocknungsvorrichtung 45 der endlosen dritten Materialbahn 36 bei gleicher Materialbahn und Bedruckung immer gleich ist.

[0086] Es ist von Vorteil, wenn die Trocknungsleistung der Vortrocknungsvorrichtung 45 außerdem zur Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen Druckbereichs beeinflussbar ist. Wenn die endlose dritte Materialbahn 36 mit vergleichsweise erhöhter Materialbahn-Fördergeschwindigkeit gefördert wird, ist es bevorzugt, dass beispielsweise die Trocknungsleistung der benachbart zu dem Eingang 41 angeordneten Vortrocknungseinrichtung 47 zumindest reduziert wird. Günstigerweise wird die verminderte Trocknungsleistung dieser Vortrocknungseinrichtung 47 durch die nachfolgenden Vortrocknungseinrichtungen 47 kompensiert. Wenn die endlose dritte Materialbahn 36 mit vergleichsweise reduzierter Materialbahn-Fördergeschwindigkeit gefördert wird, ist es bevorzugt, dass beispielsweise die Trocknungsleistung der benachbart zu dem Eingang 41 angeordneten Vortrocknungseinrichtung 47 erhöht wird. Günstigerweise wird die erhöhte Trocknungsleistung dieser Vortrocknungseinrichtung 47 durch die nachfolgenden Vortrocknungseinrichtungen 47 kompensiert.

[0087] Stromabwärts zu der Speichereinrichtung 29 und der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 befindet sich eine Vorheizvorrichtung 66, die zwei übereinander angeordnete Vorheizwalzen 67 umfasst. Der Vorheizvorrichtung 66 werden die erste einseitig kaschierte Wellpappebahn 22 und die endlose dritte bedruckte und getrocknete Materialbahn 36 zugeführt, die beide teilweise die jeweilige Vorheizwalze 67 umschlingen. Stromabwärts zu der Vorheizvorrichtung 66 ist ein Leimwerk 68 mit einer Beleimungswalze 69 angeordnet, die teilweise in ein Leimbad eingetaucht ist. Die einseitig kaschierte Wellpappebahn 22 befindet sich in Kontakt mit der Beleimungswalze 69 und wird so mit Leim aus dem Leimbad versehen.

[0088] Stromabwärts zu dem Leimwerk 68 ist eine Heiz-Andrück-Vorrichtung 70 angeordnet, die einen horizontal verlaufenden Heiztisch 71 mit Heizplatten 72 umfasst. Benachbart zu dem Heiztisch 71 ist ein über Führungswalzen 73 geführter Andrückgurt 74 angeordnet. Zwischen den Andrückgurt 74 und dem Heiztisch 71 ist ein Andrückspalt ausgebildet, durch den die einseitig kaschierte, beleimte Wellpappebahn 22 und die endlose dritte, bedruckte Materialbahn 36 geführt sind. Stromabwärts zu der Heiz-Andrück-Vorrichtung 70 liegt eine zweiseitig kaschierte, endlose Wellpappebahn 75 vor,

die außenseitig bedruckt ist.

[0089] Stromabwärts zu der Heiz-Andrück-Vorrichtung 70 sind eine Rillvorrichtung 76 und eine Längsschneidevorrichtung 77 angeordnet. Die Rillvorrichtung 76 und die Längsschneidevorrichtung 77 sind integriert als Längsschneide-/Rillvorrichtung 77, 76 ausgebildet. Die Rillvorrichtung 76 weist eine erste Rilleinheit 78 und eine zweite Rilleinheit 79 auf. Die Rilleinheiten 78, 79 haben jeweils zwei Werkzeugbetten, die im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu der Wellpappebahn 75 angeordnet sind. Die Werkzeugbetten sind verschwenkbar, sodass Rillwerkzeuge einzeln mit der Wellpappebahn 75 zum Rillen derselben in Eingriff bringbar sind.

[0090] Die Längsschneidevorrichtung 77 weist eine erste Längsschneideeinheit 80 und eine zweite Längsschneideeinheit 81 auf. Zum Längsschneiden der Wellpappebahn 75 umfassen die Längsschneideeinheiten 80, 81 Schneidwerkzeuge, die an Werkzeugträgern angeordnet sind und einzeln mit der Wellpappebahn 75 schneidend in Eingriff bringbar und einzeln quer zu der Förderrichtung 48 verlagerbar sind. Die Längsschneidevorrichtung 77 dient zum Längsschneiden der Wellpappebahn 75 in mehrere Teil-Wellpappebahnen 82, 83, 84.

[0091] Der Längsschneidevorrichtung 77 ist eine Querschneidevorrichtung 85 nachgeordnet. Die Querschneidevorrichtung 85 weist eine drehantreibbare Messerbalkenwalze 86 auf, die sich über die gesamte Bahnbreite erstreckt. Gegenüberliegend zu der Messerbalkenwalze 86 sind mehrere Auflageeinheiten 87 senkrecht zu der Förderrichtung 48 nebeneinander angeordnet. Die Auflageeinheiten 87 sind jeweils mit einer Kolben-Zylinder-Einheit verbunden, sodass die Auflageeinheiten 87 entlang der Förderrichtung 48 einzeln verlagerbar sind. Die Querschneidevorrichtung 85 dient zum teilweisen Querschneiden der Wellpappebahn 75 bei einem Formatwechsel.

[0092] Der Querschneidevorrichtung 85 ist eine Weiche 88 nachgeordnet, die zur Aufteilung der Teil-Wellpappebahnen 82, 83, 84 in drei Ebenen dient.

[0093] Der Weiche 88 sind weitere Querschneidevorrichtungen 89 zum Querschneiden der Teil-Wellpappebahnen 82, 83, 84 zu Wellpappebögen 90 nachgeordnet.

[0094] Die bedruckten, einzelnen Wellpappebögen 90 werden in Stapelvorrichtungen 91, 92 bzw. 93 aufeinander gestapelt.

[0095] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 5 eine zweite Ausführungsform der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 beschrieben. Auf die vorherige Ausführungsform wird verwiesen. Konstruktiv identische Bauteile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei der vorherigen Ausführungsform, auf deren Beschreibung verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Bauteile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgeordneten "a".

[0096] Die Druckbereich-Trocknungsanordnung 40a hat im Gegensatz zu der vorherigen Ausführungsform eine erste Führungseinrichtung 52a mit Führungsrollen 53. Endlose Führungsmittel 60, wie Bänder, Riemen,

Ketten oder dergleichen, sind jeweils um zwei benachbart zueinander angeordnete Führungsrollen 53 geführt. Es ist von Vorteil, wenn mindestens eine der Führungsrollen 53 antreibbar und/oder abbremsbar ist. Es ist zweckmäßig, wenn die Führungsrollen 53 direkt oder indirekt miteinander über die Führungsmittel 60 synchronisiert sind, so dass die Führungsrollen 53 mitlaufen und schlupffrei sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Führungsrollen 53 aktiv über Antriebseinheiten antreibbar. Die Führungsmittel 60 werden vorzugsweise so angetrieben und/oder abgebremst, dass zumindest in der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40a ein Durchhängen der endlosen dritten Materialbahn 36 unterbleibt. Ein Bahnverzug ist so minimierbar. Günstigerweise ist zwischen jeder Führungseinheit außerdem ein Stützblech (nicht dargestellt) angeordnet, das dort für eine weitere Unterstützung der endlosen dritten bedruckten Materialbahn 36 sorgt.

[0097] Aus Fig. 5 geht auch die gelenkige Verbindung der Vortrocknungseinrichtungen 47 über die Gelenke 49 besonders gut hervor. Die Vortrocknungseinrichtungen 47 sind über untere Verbindungsstangen 61 miteinander gekoppelt, die sich in der Förderrichtung 48 der benachbarten endlosen dritten Materialbahn 36 erstrecken. Die Verbindungsstangen 61 sind jeweils benachbart zu der endlosen dritten Materialbahn 36 an die jeweilige Vortrocknungseinrichtung 47 mittig bezogen auf deren Erstreckung längs der Förderrichtung 48 angeschlossen. Die Gelenkachsen verlaufen senkrecht zu der Förderrichtung 48. Oberhalb der Verbindungsstangen 61 trägt jede Vortrocknungseinrichtung 47 mindestens zwei Laufrollen 56, die auf einer dem ungeraden Verlauf der benachbarten endlosen dritten Materialbahn 36 folgenden, ungeraden Laufbahn 56a abrollen.

[0098] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 6 eine dritte Ausführungsform der Druckbereich-Trocknungsanordnung 40 beschrieben. Identische Bauteile erhalten dieselben Bezugszeichen. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgeordneten "b".

[0099] Im Gegensatz zu der vorherigen Ausführungsform ist die gesamte Druckbereich-Trocknungsanordnung 40b derart verfahrbar, dass die Materialbahn-Zwischen-Förderstrecke 43 verändert wird. Die Vortrocknungsvorrichtung 45b ist dabei vorzugsweise relativ zu der Trocknungsvorrichtung 46b unbeweglich. Vorzugsweise sind die Vortrocknungsvorrichtung 45b und die Trocknungsvorrichtung 46b zu einer Einheit zusammengefasst und erstrecken sich günstigerweise über die gesamte Länge der ersten Führungseinrichtung 52.

[0100] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 7 eine weitere Ausführungsform der Wellpappe-Anlage beschrieben.

[0101] Im Gegensatz zu der ersten Ausführungsform ist benachbart zu der Digitaldruckvorrichtung 37 und stromaufwärts zu dieser eine Corona-Vorbehandlungsvorrichtung 63 angeordnet. Die Corona-Vorbehand-

lungsvorrichtung 63, die in Fig. 8 im Detail gezeigt ist, umfasst eine Corona-Trägerwalze 64 und mindestens eine benachbart zu dieser angeordnete Elektrode 65. Um die Corona-Trägerwalze 64 wird die endlose dritte Materialbahn 36 geführt. Die endlose dritte Materialbahn 36 läuft dabei durch einen Spalt, der durch die Corona-Trägerwalze 64 und die mindestens eine Elektrode 65 gebildet ist.

[0102] Durch die Corona-Vorbehandlungsvorrichtung 63 wird die zu bedruckende Außenseite 39 der endlosen dritten Materialbahn 36 einer elektrischen Coronaentladung ausgesetzt, was zu einer Oxidation deren Oberfläche führt. Dies erfolgt insbesondere bei einer behandelten endlosen dritten Materialbahn 36. Dies ergibt höhere Punktzuwächse bei einem Farbauftrag bzw. bei einem Bedrucken. Die Haftung der Druckfarbe wird so zusätzlich verbessert.

[0103] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 9 eine vierte Ausführungsform der Druckbereich-Trocknungsanordnung beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgeordneten "c".

[0104] Verglichen mit der bereits beschriebenen Druckbereich-Trocknungsanordnung 40c hier mehrere Temperaturmesssensoren 96. Die Temperaturmesssensoren 96 sind benachbart zu einer Oberseite der bedruckten Materialbahn 36 angeordnet, um die jeweils dort vorherrschende Temperatur auf der Materialbahn 36 zu messen. Sie messen im Wesentlichen zwischen den Vortrocknungseinrichtungen 47 die Temperatur der dort verlaufenden bedruckten Materialbahn 36. Günstigerweise ist an jeder Vortrocknungseinrichtung 47 bezogen auf die Förderrichtung der Materialbahn 36 ausgangsseitig mindestens ein Temperaturmesssensor 96 angeordnet.

[0105] Die Temperaturmesssensoren 96 stehen mit der Informations-Verarbeitungsvorrichtung 95 in Signalverbindung. Die Informations-Verarbeitungsvorrichtung 95 empfängt so die entsprechenden Temperatursignale von den Temperaturmesssensoren 96, die mit der jeweils vorherrschenden erfassten Temperatur der bedruckten Materialbahn 36 korrelieren. Falls notwendig, betätigt die Informations-Verarbeitungsvorrichtung 95 mindestens eine der Vortrocknungseinrichtungen 47 oder die Vortrocknungsvorrichtung 45 in ihrer Gesamtheit, um die Trocknung der Materialbahn 36 entsprechend anzupassen bzw. Abweichungen zu einer Solltemperatur zu reduzieren.

[0106] Kombinationen der einzelnen Ausführungsformen untereinander sind möglich.

Patentansprüche

1. Wellpappe-Anlage zur Herstellung von Wellpappe, umfassend

- a) eine Materialbahn-Abgabevorrichtung (30) zum Abgeben einer Materialbahn (36),
- b) eine Fördervorrichtung zum Fördern der Materialbahn (36) entlang einer Materialbahn-Förderstrecke (44),
- c) eine der Materialbahn-Abgabevorrichtung (30) nachgeordnete Druckvorrichtung (37) zum Erzeugen von mindestens einem Druckbereich auf der Materialbahn (36),
- d) eine der Druckvorrichtung (37) nachgeordnete Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) zum Trocknen des mindestens einen Druckbereichs, und
- e) eine der Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) nachgeordnete Verbindungsvorrichtung (70) zum Verbinden der bedruckten, getrockneten Materialbahn (36) mit mindestens einer weiteren Materialbahn (22) zum Erzeugen einer bedruckten Wellpappebahn (75),
- f) wobei ein Trocknungsbeginn des mindestens einen auf die Materialbahn (36) aufgetragenen Druckbereichs durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) beeinflussbar ist.

2. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Informations-Verarbeitungsvorrichtung (95) den Trocknungsbeginn des mindestens einen auf die Materialbahn (36) aufgetragenen Druckbereichs in Abhängigkeit einer Materialbahn-Fördergeschwindigkeit der Materialbahn (36) ändert.
3. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trocknungsleistung der Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) zur Beeinflussung des Trocknungsbeginns des mindestens einen Druckbereichs veränderbar ist.
4. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) eine erste Trocknungsvorrichtung (45), insbesondere Vortrocknungsvorrichtung, zum mindestens teilweisen Trocknen des mindestens einen Druckbereichs auf der Materialbahn (36) aufweist, wobei die erste Trocknungsvorrichtung (45) mindestens eine erste Trocknungseinrichtung (47) umfasst.
5. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Trocknungsvorrichtung (45) entlang der bedruckten Materialbahn (36) verlagerbar ist.
6. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** mehrere der ersten Trock-

- nungseinrichtungen (47), wobei die ersten Trocknungseinrichtungen (47) zum Trocknen des mindestens einen Druckbereichs entlang der Materialbahn-Förderstrecke (44) benachbart zueinander angeordnet sind.
7. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Trocknungseinrichtungen (47) zur benachbarten Anordnung zu der Materialbahn (36) gelenkig miteinander verbunden sind.
8. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Änderung einer Trocknungsleistung von mindestens einer stromaufwärts angeordneten ersten Trocknungseinrichtung (47) zu einer Kompensation durch mindestens eine nachfolgende Trocknungseinrichtung (47) führt.
9. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reduzierung einer Trocknungsleistung von mindestens einer stromaufwärts angeordneten ersten Trocknungseinrichtung (47) zu einer Erhöhung der Trocknungsleistung der dieser nachfolgenden, mindestens einen ersten Trocknungseinrichtung (47) führt.
10. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Feineinstellung einer Druckbereichs-Verlaufszeit durch zumindest teilweise Übertragung einer Trocknungsleistung zwischen den einzelnen ersten Trocknungseinrichtungen (47) möglich ist.
11. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erhöhung einer Leistung von mindestens einer ersten Trocknungseinrichtung (47) und gleichzeitige Reduzierung einer Leistung von mindestens einer weiteren ersten Trocknungseinrichtung (47), die bezogen auf die in der Leistung erhöhte erste Trocknungseinrichtung (47) einen geringeren Förderabstand zu der Druckvorrichtung (37) aufweist, zu einer Verkürzung einer Druckbereichs-Verlaufszeit führt.
12. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Erhöhung einer Trocknungsleistung der benachbart zu einem Eingang (41) der Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) angeordneten ersten Trocknungseinrichtung (47), wenn die Materialbahn (36) mit vergleichsweise reduzierter Materialbahn-Fördergeschwindigkeit gefördert wird.
13. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** den ersten Trocknungseinrichtungen (47) Temperatursensoren (96) zum Messen einer dort an der Materialbahn (36) vorherrschenden Temperatur zugeordnet sind.
14. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 2 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informations-Verarbeitungsvorrichtung (95) Temperatursignale von den Temperatursensoren (96) empfängt und entsprechend mindestens eine der ersten Trocknungseinrichtungen (47) oder die erste Trocknungsvorrichtung (45) in ihrer Gesamtheit betätigt.
15. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbereich-Trocknungseinrichtung (40; 40a; 40b; 40c) eine der ersten Trocknungsvorrichtung (45) nachgeordnete zweite Trocknungsvorrichtung (46) zum mindestens teilweisen Trocknen des mindestens einen Druckbereichs auf der Materialbahn (36) aufweist, wobei die zweite Trocknungsvorrichtung (46) mindestens eine zweite Trocknungseinrichtung (55) umfasst, die sich von der mindestens einen ersten Trocknungseinrichtung (47) in ihrer Funktionsweise unterscheidet.
16. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c) eine Führungsvorrichtung (51; 51 a) zum Führen der Materialbahn (36) umfasst, wobei vorzugsweise die Führungsvorrichtung (51; 51 a) eine gegenüber einer Horizontalen geneigte erste Führungseinrichtung (52; 52a) umfasst.
17. Verfahren zur Herstellung von Wellpappe, umfassend die nachfolgenden Schritte:
- Abgeben einer Materialbahn (36) von einer Materialbahn-Abgabevorrichtung (30),
 - Erzeugen von mindestens einem Druckbereich auf der Materialbahn (36) mittels einer Druckvorrichtung (37),
 - Trocknen des mindestens einen Druckbereichs durch eine Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c),
 - Beeinflussen eines Trocknungsbeginns des mindestens einen auf die Materialbahn (36) aufgebrachten Druckbereichs durch die Druckbereich-Trocknungsanordnung (40; 40a; 40b; 40c), und
 - Verbinden der bedruckten und getrockneten Materialbahn (36) mit mindestens einer weiteren Materialbahn (22) in einer Verbindungsvorrichtung (70) zum Erzeugen einer bedruckten Wellpappebahn (75).

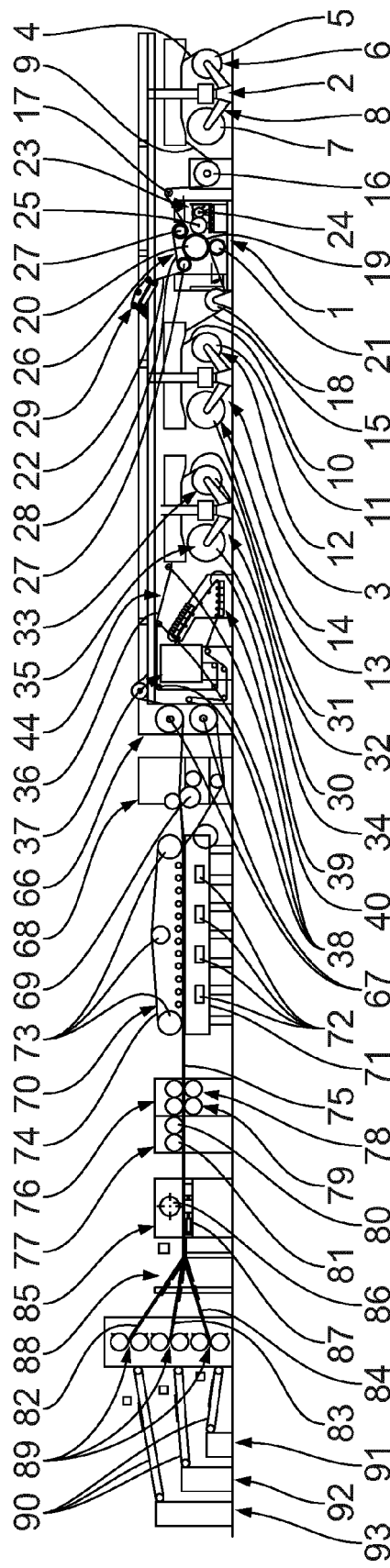


Fig. 1

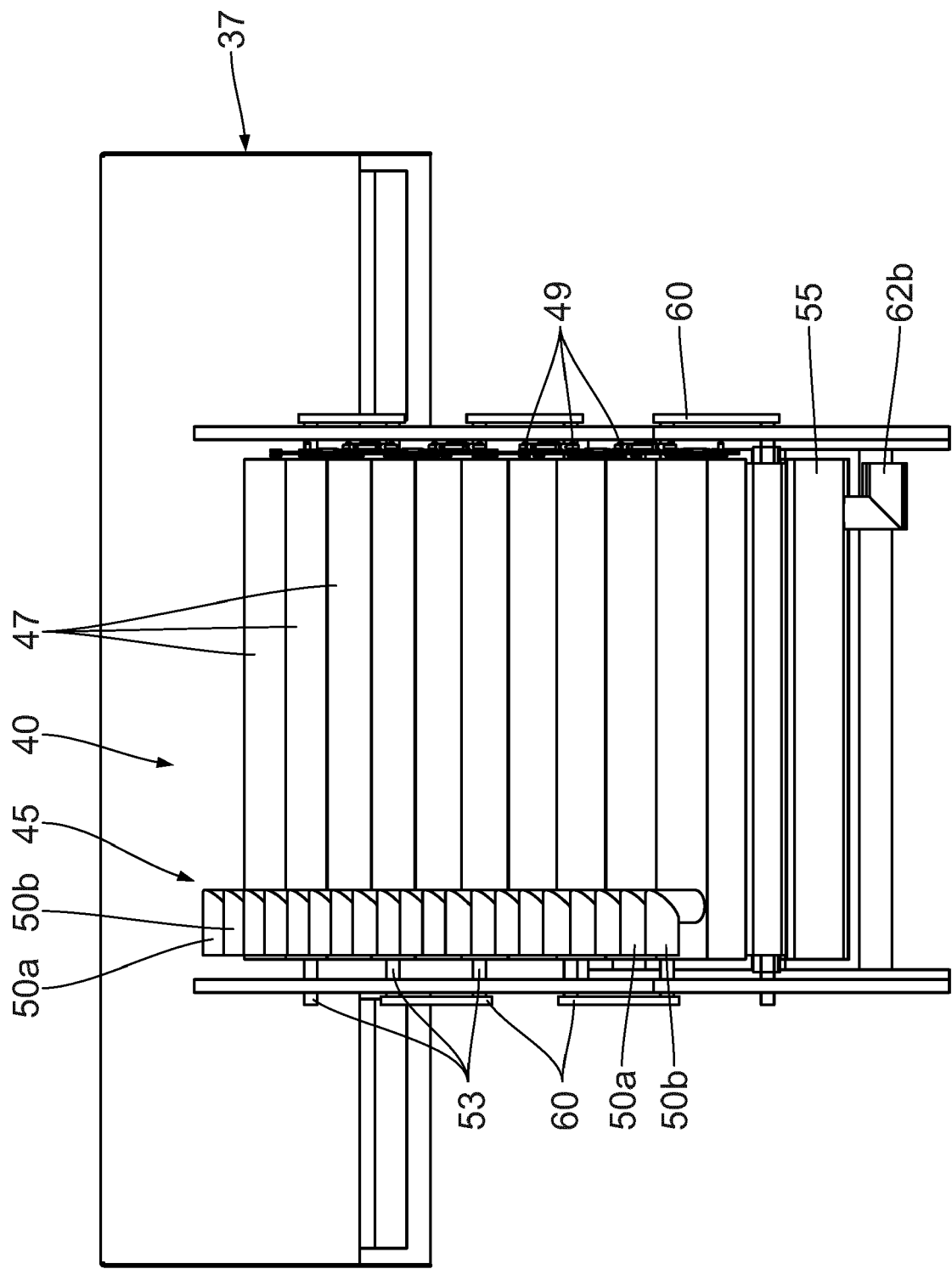


Fig. 2

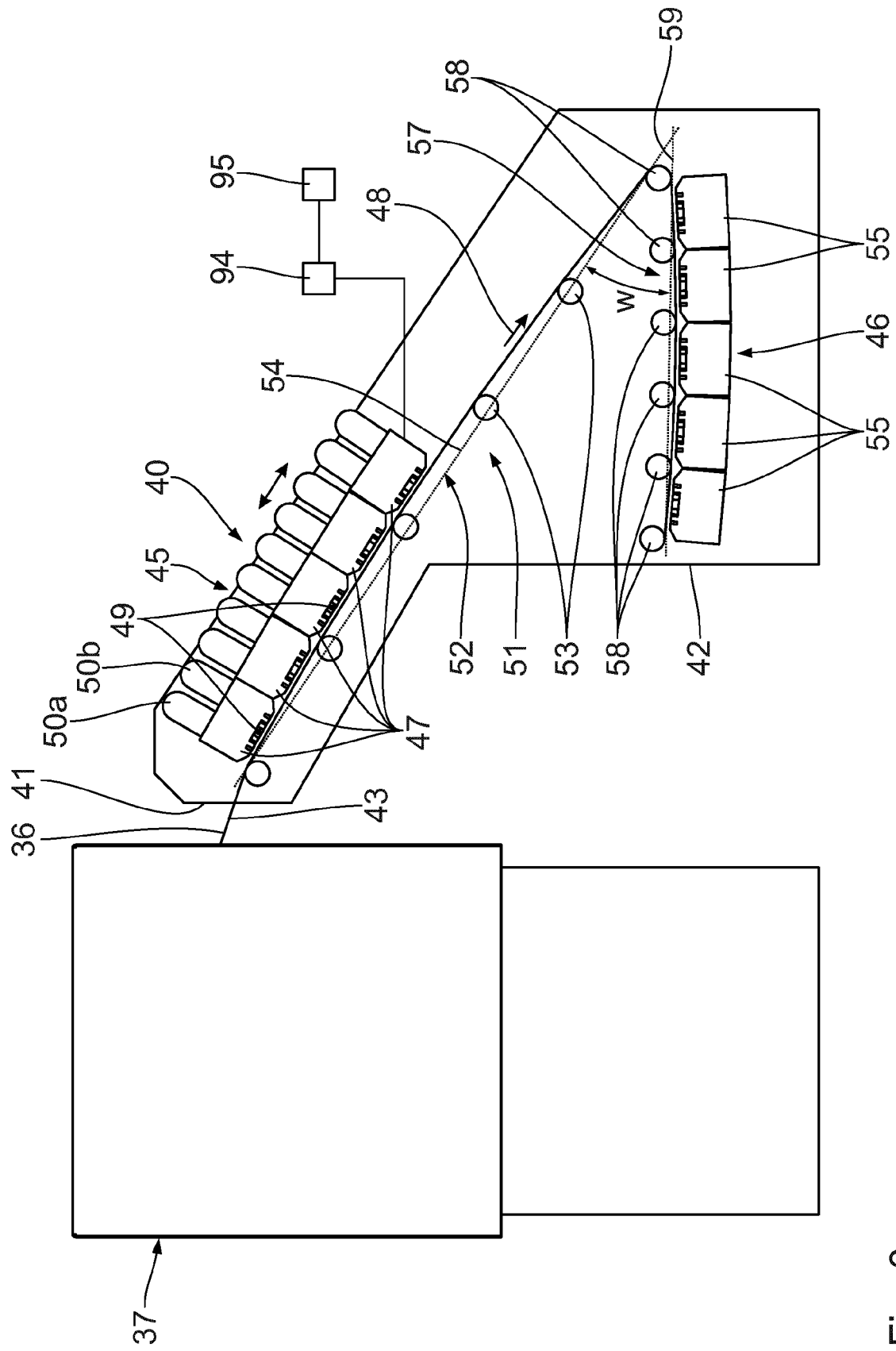


Fig. 3

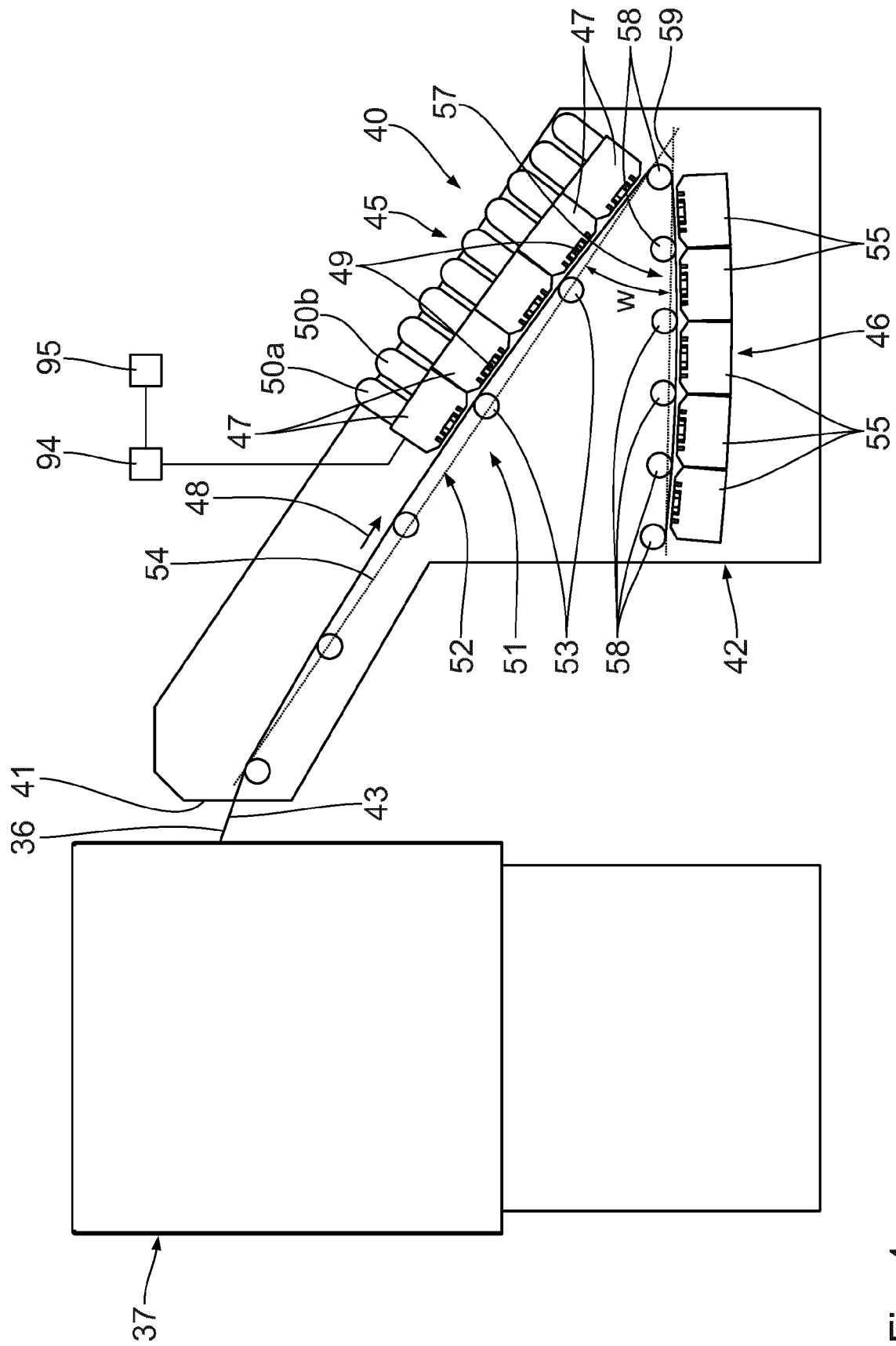


Fig. 4

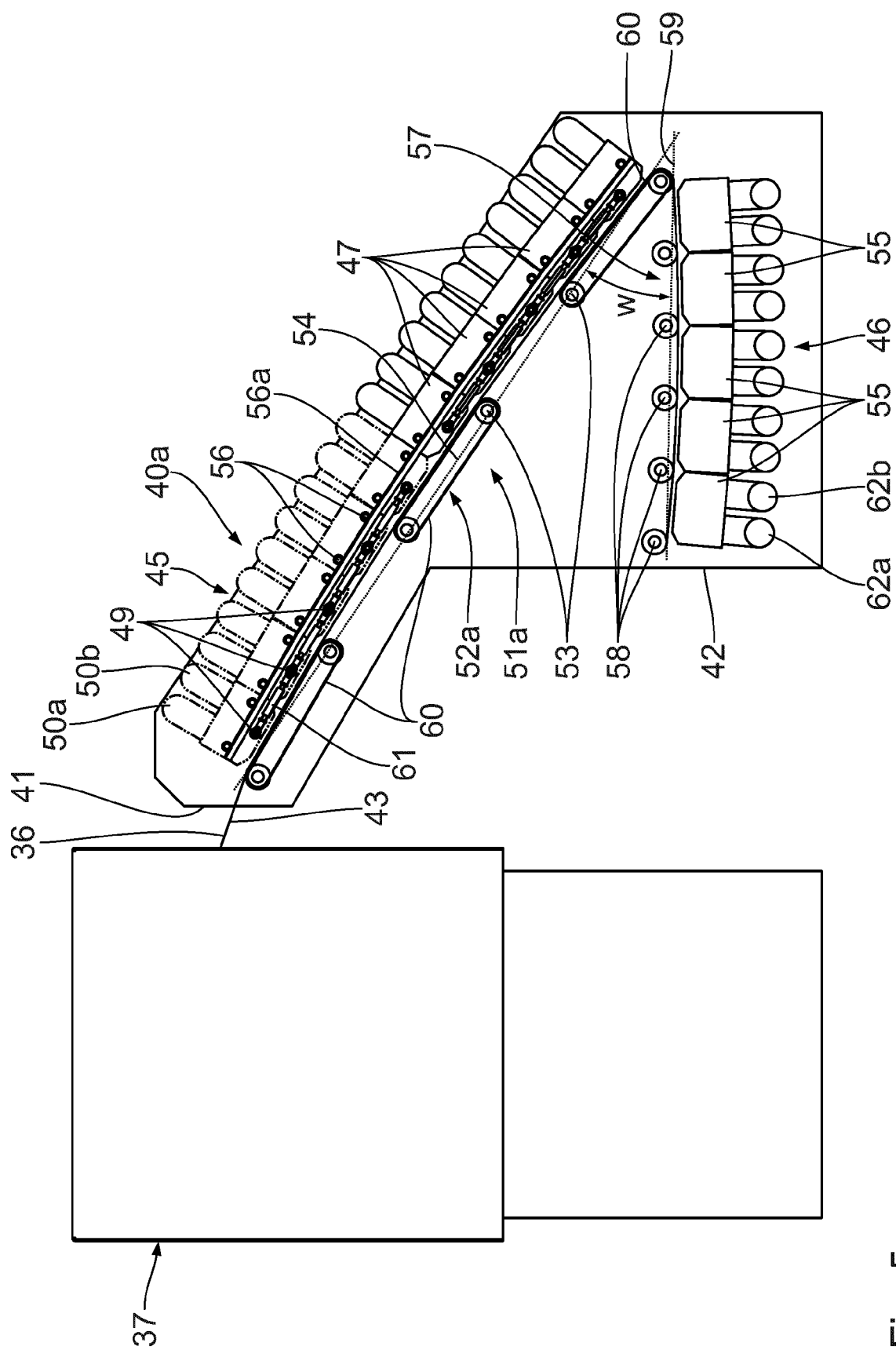


Fig. 5

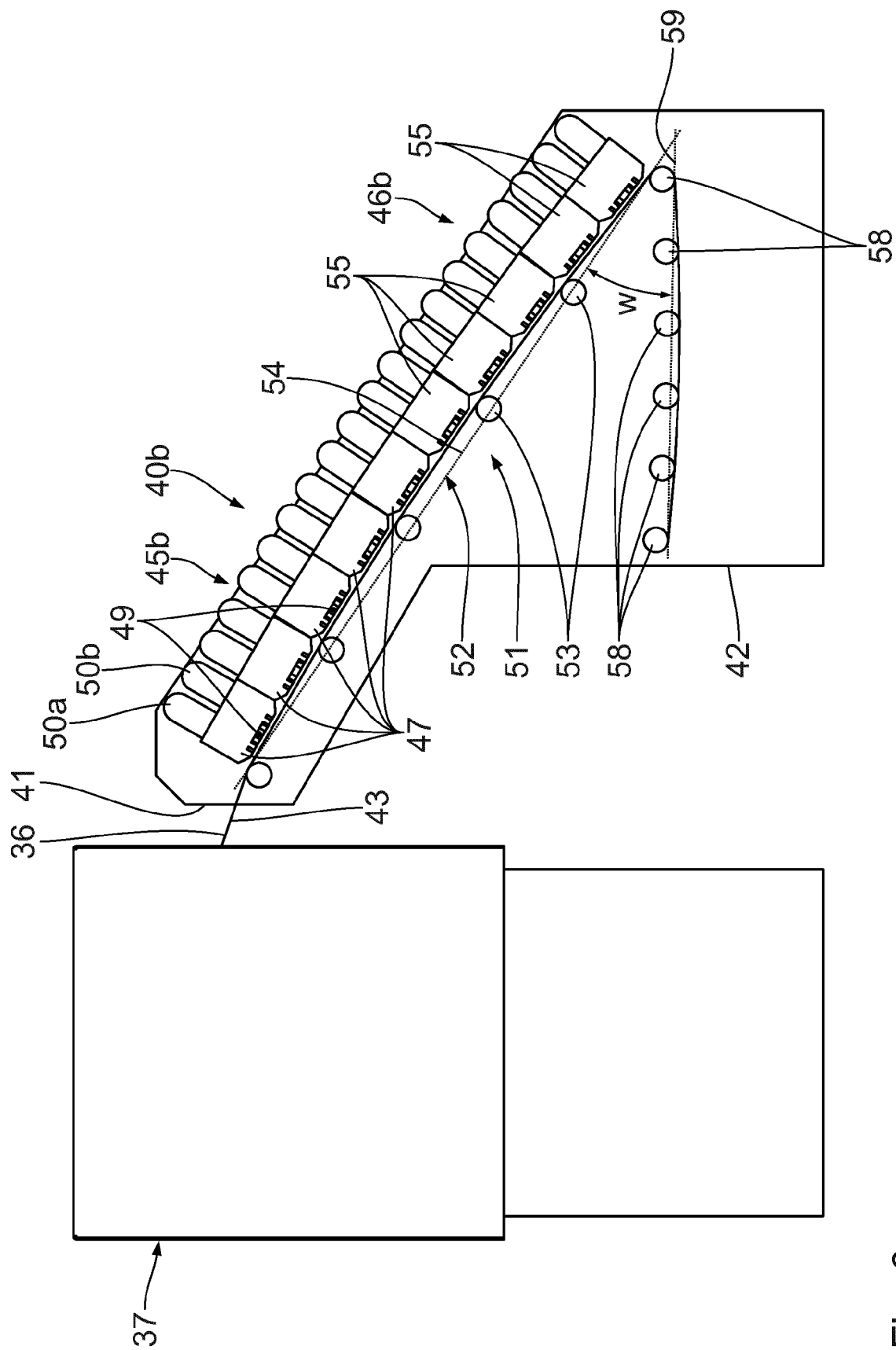


Fig. 6

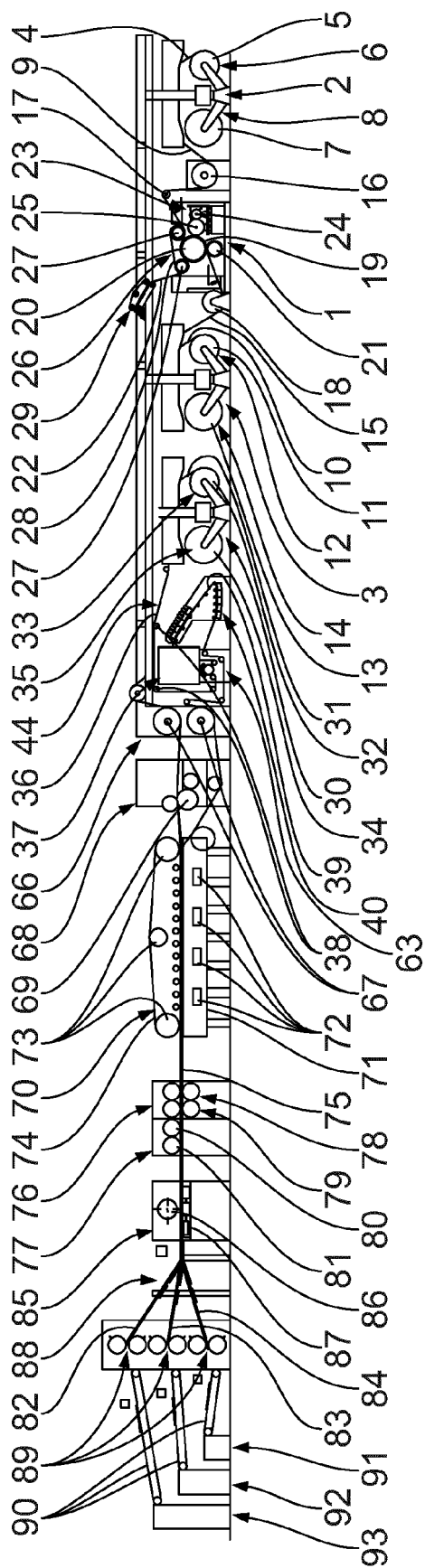


Fig. 7

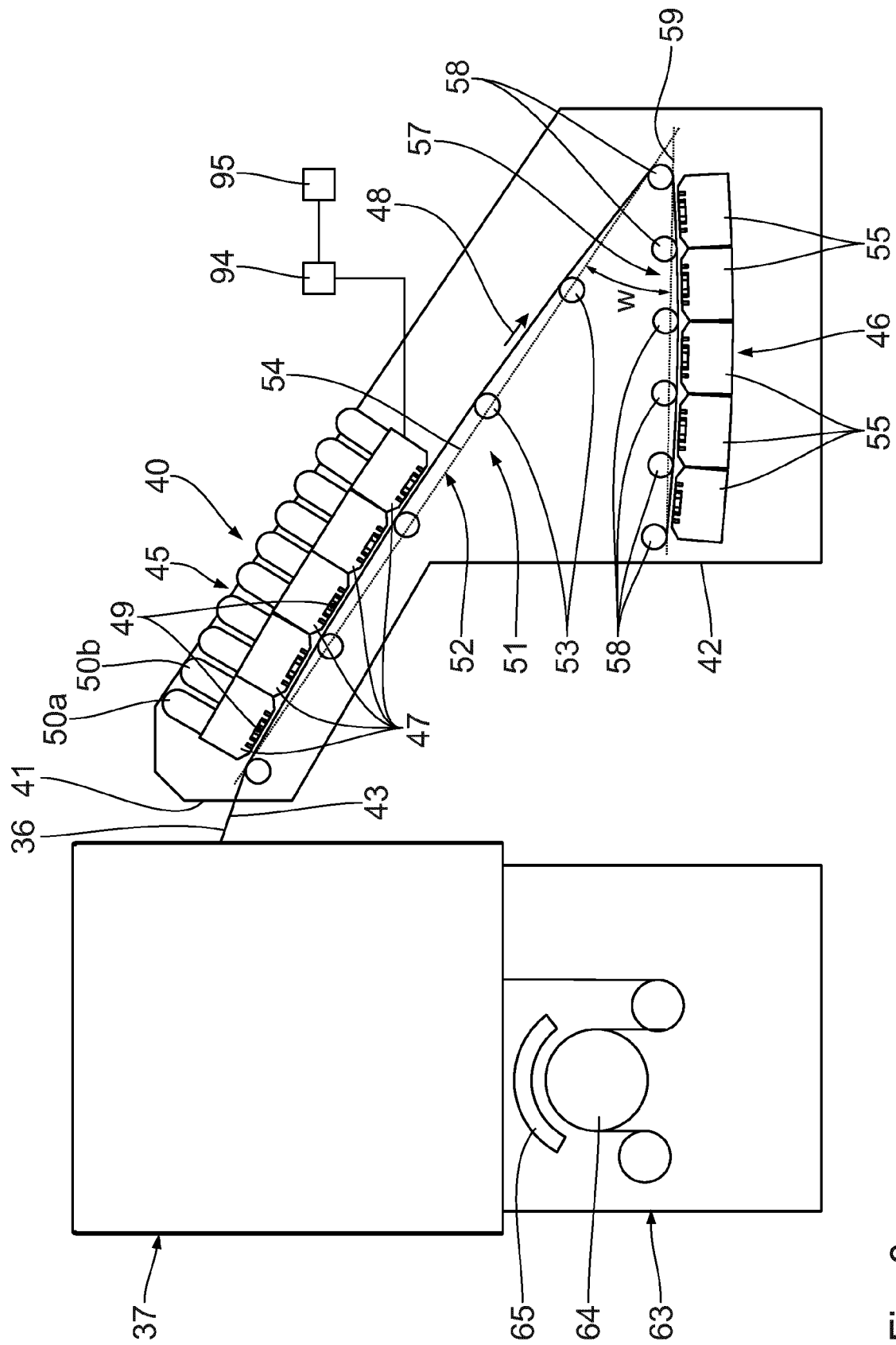
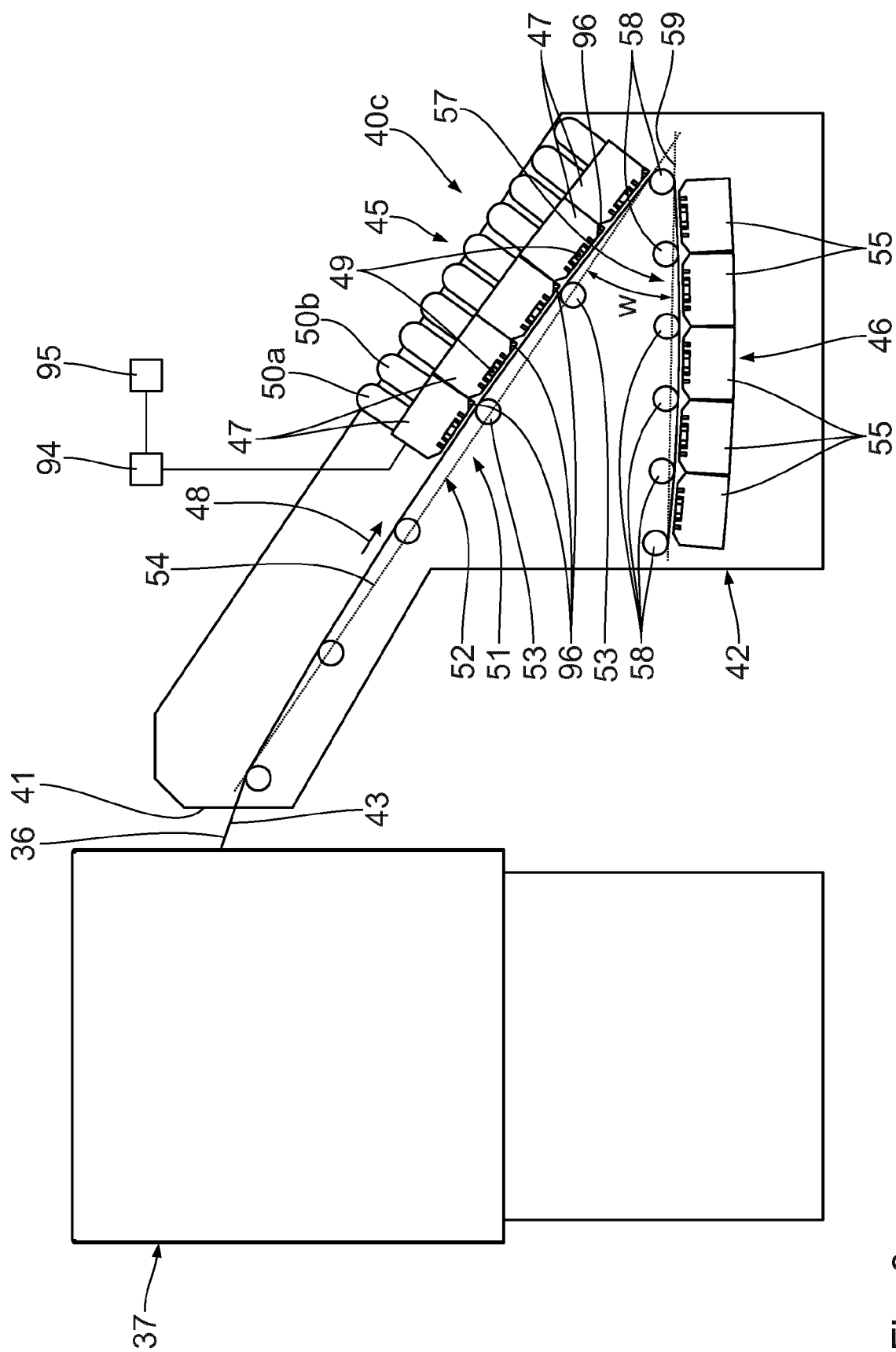


Fig. 8



உ

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015218316 [0001]