

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

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
9. Januar 2014 (09.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/005719 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B31F 1/24* (2006.01) *B31F 1/28* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001987
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Juli 2013 (05.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
12004994.5 5. Juli 2012 (05.07.2012) EP
- (71) Anmelder: **PROGROUP AG** [DE/DE]; Horstring 12,  
76829 Landau (DE).
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder (nur für US): **HAESSIG, Christophe** [FR/FR];  
14 rue Principale, 67250 Hunsbach (FR).
- (74) Anwalt: **HÖRSCHLER, Wolfram**; Isenbruck Bösl  
Hörschler LLP, Seckenheimer Landstrasse 4, 68163  
Mannheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

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

**Veröffentlicht:**

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

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING CORRUGATED CARDBOARD

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON WELLPAPPE

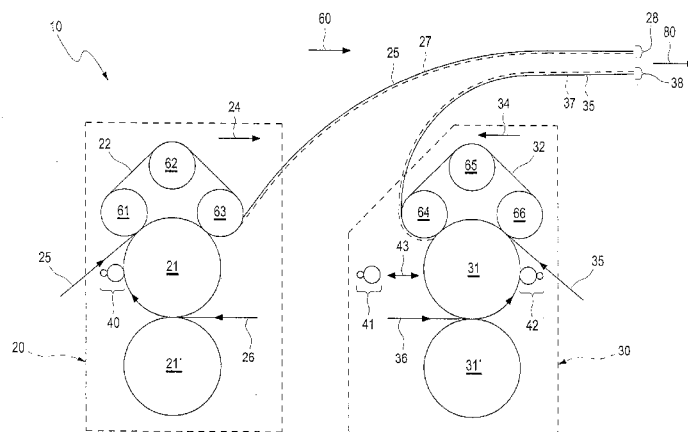


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device (10) for producing corrugated cardboard products (90), comprising a first single facer (20) and a second single facer (30), each configured to produce a single-fluted corrugated cardboard web (28, 38). The device (10) further comprises a joining means (80) configured to bond the single-fluted corrugated cardboard webs (28, 38). The joining means (80) is provided with a convergence area (45) configured for the mutual alignment of the single-fluted corrugated cardboard webs (28, 38). The invention further relates to a method for producing corrugated cardboard products (90), wherein a first and a second single-fluted corrugated cardboard web (28, 38) are joined together. During the joining process, a first and a second single-fluted corrugated cardboard web (28, 38) pass through a convergence area (45).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung (10) zur Herstellung von Wellpappenprodukten (90). Diese umfasst eine erste Einseitige Maschine (20) und eine zweite Einseitige Maschine (30), die jeweils zum Herstellen einer einflutigen Wellpappebahn (28, 38) ausgebildet sind. Des Weiteren weist die Vorrichtung (10) eine Zusammenführung (80) auf, die zum Verbinden der einflutigen Wellpappebahnen (28, 38) ausgebildet ist. Dabei ist die Zusammenführung (80) mit einem Konvergenzbereich (45) versehen, der zum gegenseitigen Anpassen der einflutigen Wellpappebahnen (28, 38) ausgebildet ist. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappenprodukten (90), in dem eine erste mit einer zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) verbunden wird. Beim Verbinden durchlaufen eine erste und eine zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) einen Konvergenzbereich (45).

---

5                   **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Wellpappe**

---

Technisches Gebiet

10    Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappenprodukten, welche z.B. als Verpackungsmaterial dienen. Wellpappenprodukte werden aus einzelnen Papierbahnen hergestellt, wobei ein Wellpappenprodukt glatte und gewellte Papierlagen umfasst, die miteinander verbunden sind. Wellpappenprodukte werden in einem kontinuierlichen Verfahren hergestellt.

15    Stand der Technik

Aus DE 1 561 510 ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von steifer Wellpappe bekannt, bei dem zwei Bahnen aus Wellpappe mit schrägen Wellungen  
20    aufeinander geklebt werden. Die Bahnen mit schrägen Wellungen werden durch ein Hindurchführen jeweils einer Pappbahn zwischen zwei gekoppelten Wellungszylindern hergestellt, wobei die Wellungszylinder mit wendelförmigen Riffelungen gefertigt sind. Eine Pappbahn, die durch die gekoppelten Wellungszylinder geführt wird, wird bezüglich der Laufrichtung der Wellpappe-Maschine in einem Winkel  $\beta$ , der in einer horizontalen  
25    Ebene liegt, an eine glatte Bahn herangeführt und mit dieser verklebt. Hierdurch entsteht eine zusammengesetzte Bahn. Anschließend werden zwei zusammengesetzte Bahnen derart miteinander verbunden, dass ihre gewellten Seiten ohne Zwischenlage miteinander verklebt werden. Nachteilig am Verfahren gemäß DE 1 561 510 ist, dass die hierzu erforderliche Vorrichtung lediglich für Wellpappe ohne eine Zwischenlage zwischen den  
30    zusammengesetzten Bahnen ausgelegt ist. Andere Arten von Wellpappe, insbesondere solche mit einer Zwischenlage, können nur nach einem aufwendigen Umrüsten der hierzu eingesetzten Vorrichtung erzeugt werden. Ferner weisen derartige Vorrichtungen eine erhebliche Breite auf und beanspruchen viel Platz.

35    Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zur Verfügung zu stellen, Wellpappenprodukte in materialsparender und kostengünstiger Weise herzustellen. Des Weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die erzielbare Qualität der hergestellten Wellpappenprodukte zu verbessern. Hierbei wird ein Maschinenaufbau  
5 angestrebt, das platzsparend ist und gleichzeitig eine einfache und schnelle Umrüstbarkeit gewährleistet. Eine einfache und schnelle Umrüstbarkeit erlaubt, zwischen verschiedenen Typen von Wellpappenprodukten bei minimalen Stillstandszeiten der Maschine umzustellen.

10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Wellpappenprodukten umfasst eine erste Einseitige Maschine und eine zweite Einseitige Maschine, die jeweils zur Herstellung einer einflutigen Wellpappebahn ausgebildet sind. Des Weiteren ist die Vorrichtung mit einer Zusammenführung versehen, die zum Verbinden der einflutigen Wellpappebahnen miteinander ausgebildet ist. Die Zusammenführung weist einen  
15 Konvergenzbereich auf, in dem das Wellenprofil der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn gegenseitig angepasst werden. Das gegenseitige Anpassen erfolgt über ein Zusammenführen der einflutigen Wellpappebahnen, wobei die Kopf- und Fußpunkte der einflutigen Wellpappebahnen jeweils miteinander in Eingriff stehen. Durch ein Aneinanderpressen der beiden einflutigen Wellpappebahnen bilden gewellte Bahnen der  
20 einflutigen Wellpappebahnen jeweils im Wesentlichen identische Profile aus. Das gegenseitige Anpassen des Wellenprofils erlaubt, in einfacher und zuverlässiger Weise einflutige Wellpappebahnen herzustellen, deren Wellenprofile nur minimal voneinander abweichen. Die geringe Abweichung ermöglicht es, bei einem Zusammenführen der einflutigen Wellpappebahnen diese geometrisch exakt miteinander zu verbinden. Präzise  
25 platzierte Kontaktstellen zwischen Kopfpunkten der einflutigen Wellpappebahnen können auf diese Weise erzeugt werden. Präzise platzierte Kontaktpunkte zwischen gewellten Bahnen erlauben, materialsparende Wellpappen-Architekturen ohne zusätzliche Zwischenlage zwischen den gewellten Bahnen zu produzieren. Ferner gewährleistet eine hohe erzielbare geometrische Exaktheit der gewellten Bahnen und deren Kontaktpunkten  
30 den Einsatz von in puncto Steifigkeit und Festigkeit genau vorberechneten Wellpappen-Architekturen, die die Materialeigenschaften der eingesetzten Lagen vollständig ausnutzen. Hierdurch wird im Sinne von Leichtbau eine hohe Effizienz erzielt. Ferner gleich das erfindungsgemäße Verfahren Abweichungen der Parallelität einflutigen Wellpappebahnen aus. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist derart ausgebildet, dass die oben beschriebenen  
35 Vorteile in einem kontinuierlichen Herstellungsprozess erzielt werden können.

Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine erste Einseitige Maschine aufweisen, die mit einer ersten Riffelwalze ausgestattet ist, die eine Riffelung aufweist. Dabei verläuft die Riffelung parallel zur Drehachse der ersten Riffelwalze. Ferner weist die erste Einseitige Maschine ein Gegenstück zur ersten Riffelwalze auf. Des Weiteren kann in vorteilhafter Weise die Vorrichtung mit einer zweiten Einseitigen Maschine ausgestattet sein, die über eine zweite Riffelwalze mit einem zweiten Gegenstück verfügt. Die zweite Riffelwalze weist dabei eine Riffelung auf, die parallel zur Drehachse der zweiten Riffelwalze verläuft. Eine parallel zur Drehachse ausgerichtete Riffelung einer Riffelwalze erlaubt, in einem Spalt zwischen einer Riffelwalze und einem Gegenstück zur Riffelwalze, eine Papierbahn mit einem Wellenprofil zu versehen. Das Wellenprofil ist hierbei ebenfalls parallel zur Drehachse der Riffelwalze ausgerichtet. Der Spalt zwischen einer parallel geriffelten Riffelwalze und deren Gegenstück ist unempfindlich gegenüber Verzerrungen der Papierbahn und erzeugt bei Durchlauf einer zugeführten Papierbahn zuverlässig ein im Wesentlichen gleichmäßiges Wellenprofil.

In vorteilhafter Weise kann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Konvergenzbereich zwischen einer ersten und einer zweiten Umlenkrolle ausgebildet sein. Hierbei definiert die erste Umlenkrolle den Beginn des Konvergenzbereichs. An der zweiten Umlenkrolle kann ein Abgang ausgebildet sein, an dem eine Trennung der ersten von der zweiten einflutigen Wellpappebahn erfolgt. Der Abgang in Bereich der zweiten Umlenkrolle definiert das Ende des Konvergenzbereichs. Der Einsatz von Umlenkrollen erlaubt in einfacher Weise einen Konvergenzbereich zu bilden, in dem die erste und zweite einflutige Wellpappebahn unter straffer Führung transportiert werden. Eine straffe Führung der zusammengefüigten ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn stellt einen Förderweg zur Verfügung, in dem sich die Wellenprofile der gewellten Bahnen aneinander anpassen können. Hierdurch wird die Genauigkeit der gegenseitigen Anpassung der Wellenprofile verbessert. Dies erlaubt eine höhere geometrische Exaktheit und damit Gesamtqualität der herzustellenden Wellpappenprodukte.

In weiterer vorteilhafter Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung im Bereich der Zusammenführung mit mindestens einer Wasserdampfung ausgestattet sein. Die Wasserdampfung dient zu einem Befeuchten mindestens einer Deckbahn einer einflutigen Wellpappebahn. Wasserdampfung können in einfacher Weise vor einem Eintritt in den Konvergenzbereich angeordnet werden, und erlauben durch Befeuchten eine Erhöhung der Verformbarkeit der Deckbahn bzw. gewellten Bahn einer einflutigen Wellpappebahn. Dabei umfasst eine erhöhte Verformbarkeit eine gesteigerte Dehnbarkeit und Elastizität gegenüber dem Zustand, in dem die einflutige Wellpappebahn die

Zusammenführung erreicht. Eine erhöhte Verformbarkeit mindestens einer einflutigen Wellpappebahn verbessert die Exaktheit der geometrischen Anpassung der Wellenprofile im Konvergenzbereich. Die Exaktheit der erzielbaren geometrischen Genauigkeit der gewellten Bahnen verbessert die erzielbare Qualität der herzustellenden

5 Wellpappenprodukte. Ferner werden die einflutigen Wellpappebahnen im Konvergenzbereich mittels mindestens einer Brückenbremse in einem mechanischen Spannungszustand gehalten. Der Spannungszustand steigert die Wirkung des gegenseitigen geometrischen Anpassens der einflutigen Wellpappebahnen. Dabei werden die Wellenprofile auf der gesamten Bahnbreite angeglichen und ausgerichtet. Abweichungen  
10 der Parallelität oder Gleichmäßigkeit der Wellenlängen der Wellenprofile, die durch Ungenauigkeiten von Walzengeometrien, Walzenausrichtungen, Papierbahnwicklungen oder Bahnverläufe hervorgerufen werden, werden kompensiert.

Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit mindestens einer Heizplatte versehen  
15 sein, die zum Beheizen mindestens einer einflutigen Wellpappebahn angeordnet ist. Ein Beheizen einer einflutigen Wellpappebahn verringert deren Verformbarkeit und erlaubt es, die im Konvergenzbereich erzielte gegenseitige Anpassung der Wellenprofile beständig zu machen. Ferner stellt sich infolge des Beheizens eine Schrumpfung der einflutigen Wellpappebahnen ein. Durch ein Verringern der Verformbarkeit und Schrumpfen wird  
20 gewährleistet, dass die im Konvergenzbereich erzielte gegenseitige Anpassung bis zu einem Zusammenfügen der einflutigen Wellpappebahnen erhalten bleibt. Dies gewährleistet eine hohe Qualität der herzustellenden Wellpappenprodukte.

In einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die  
25 Zusammenführung mit einem Konvergenzbereich ausgestattet, der einen Heizzyylinder umfasst. Heizzyylinder können mit einer hohen Genauigkeit temperaturgeregelt werden, so dass die Intensität eines Trocknungsvorgangs der einflutigen Wellpappebahnen genau eingestellt werden kann. Ein Trocknen der einflutigen Wellpappebahnen reduziert deren Verformbarkeit und macht die im Konvergenzbereich erzielte gegenseitige Anpassung der  
30 Wellenprofile beständig. Des Weiteren kann ein Heizzyylinder mit hohem Durchmesser eingesetzt werden, so dass ein Entlangführen der einflutigen Wellpappebahnen an einer Mantelfläche des Heizzyinders unter geringer Verformung und damit unter geringen mechanischen Beanspruchungen erfolgt. Hierdurch werden Verzerrungen oder Beschädigungen der einflutigen Wellpappebahnen vermieden, so dass eine hohe  
35 geometrische Exaktheit der Wellenprofile erhalten bleibt.

In weiterer vorteilhafter Weise kann der Heizzyylinder mit einem Rollenträger versehen sein, in dem eine erste und eine zweite Umlenkrolle drehbar aufgenommen sind. Dabei ist der Rollenträger um den Mittelpunkt des Heizzyinders verschwenkbar. Ferner können die erste und die zweite Umlenkrolle jeweils mit der Mantelfläche des Heizzyinders einen

5 Spalt ausbilden. Ein derartiger Spalt dient zum Durchführen der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn. Der verschwenkbare Rollenträger erlaubt es, durch ein Auslenken um einen Schwenkwinkel den Bereich, in dem die erste und zweite einflutige Wellpappebahn mit dem Heizzyylinder in Kontakt stehen, zu verändern. Hierdurch wird der Konvergenzbereich, in dem die gegenseitige Anpassung der Wellenprofile der ersten und

10 zweiten einflutigen Wellpappebahn erfolgt, verlängert. Dies stellt eine exakt einstellbare Stellgröße dar, über die die Wirksamkeit der Trocknung der einflutigen Wellpappebahnen eingestellt werden kann. Je länger der Konvergenzbereich ist, umso höher ist die Trocknungswirkung des Heizzyinders. Je höher die Produktionsgeschwindigkeit eingestellt ist, umso niedriger ist die Trocknungswirkung des Heizzyinders. Ein

15 Verlängern des Konvergenzbereichs ermöglicht beispielsweise eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit bei gleichbleibender Trocknungswirkung. Ferner erlaubt ein Erhöhen der Temperatur des Heizzyinders eine erhöhte Produktionsgeschwindigkeit. Eine Temperaturerhöhung geht mit gesteigertem Energieverbrauch einher. Das Einstellen der Länge des Konvergenzbereichs erlaubt es, die Parameter Produktionsgeschwindigkeit und

20 Energieverbrauch in einem weiten Wertebereich frei zu wählen. Dies erweitert das Einsatzspektrum der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Zusammenführung aufweisen, in der ein Divergenzbereich ausgebildet ist. Im Divergenzbereich erfolgt ein Trennen der

25 einflutigen Wellpappebahnen mittels mindestens einer Umlenkwalze. Der Einsatz einer Umlenkwalze stellt eine einfache Möglichkeit zur Verfügung, die beiden einflutigen Wellpappebahnen voneinander zu trennen und dadurch einer getrennten Weiterverarbeitung zuzuführen. In weiterer vorteilhafter Weise kann die mindestens eine Auslenkwalze senkrecht zu einem Laufweg einer der einflutigen Wellpappebahnen

30 beweglich ausgebildet sein. Eine senkrecht zu einem Laufweg einer einflutigen Wellpappebahn bewegliche Auslenkwalze stellt eine Möglichkeit zur Verfügung, den Trennvorgang zu steuern. Hierdurch wird der Winkel bestimmt, unter dem die beiden einflutigen Wellpappebahnen voneinander getrennt werden. Darüber hinaus erlaubt eine senkrecht zu einem Laufweg bewegliche Auslenkwalze, diesen Laufweg zu verlängern

35 bzw. zu verkürzen. Das Bewegen der Auslenkwalze kann in einfacher Weise exakt gesteuert werden, so dass ein Laufwegunterschied zwischen den einflutigen Wellpappebahnen erzeugt wird. Der Laufwegunterschied bewirkt, dass die einflutigen

Wellpappebahnen am Ende des Divergenzbereich entlang ihrer Laufwege zueinander einen Versatz aufweisen. Der Versatz der einflutigen Wellpappebahnen kann dabei mit einer Genauigkeit im Bereich von Millimetern eingestellt werden. Ein genaues Einstellen des Versatzes erlaubt es, einflutige Wellpappebahnen mit unterschiedlichen Wellenprofilen zu verarbeiten. Dies steigert die Vielfalt an Produkten, die mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellt werden können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weicht die Länge eines ersten Laufwegs der ersten einflutigen Wellpappebahn von der Länge eines zweiten Laufwegs der zweiten einflutigen Wellpappebahn um eine halbe Wellenlänge eines Profils der ersten einflutigen Wellpappebahn ab. Unterschiedlich lange Laufwege der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn erlauben es, am Ende des Divergenzbereichs die beiden einflutigen Wellpappebahnen geometrisch exakt aufeinander zulaufen zu lassen. Ein Versatz um eine halbe Wellenlänge des Wellenprofils gewährleistet es, dass die zuvor im Eingriff stehenden einflutigen Wellpappebahnen so aufeinander zulaufen, dass sich Kopfpunkte der gewellten Bahnen der Wellpappenprofile beim Verbinden zu einem Wellpappenprodukt gegenseitig berühren. Dabei bilden zwei Kopfpunkte einer gewellten Bahn einen Kontaktpunkt aus. Dies gewährleistet es, einflutige Wellpappebahnen präzise im Bereich der Kopfpunkte miteinander zu verbinden. Dies erlaubt es, Wellpappenarchitekturen zu realisieren, die die Materialeigenschaften der eingesetzten Lagen vollständig ausnutzen.

Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Einseitigen Maschine ausgebildet sein, die über eine Wendeeinrichtung verfügt. Die Wendeeinrichtung ist dazu ausgebildet, die Orientierung der ersten oder zweiten einflutigen Wellpappebahn zu umzukehren.

Durch das Umkehren der Orientierung wird bestimmt, ob die Deckbahn oder die gewellte Bahn einer einflutigen Wellpappebahn der jeweils anderen einflutigen Wellpappebahn zugewandt ist. Wendeeinrichtungen stellen einfache und robuste technische Möglichkeiten zum Anpassen der erfindungsgemäßen Vorrichtung an die Erfordernisse unterschiedlicher Wellpappen-Architekturen zur Verfügung. Das Einsatzspektrum und die Kosteneffizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden hierdurch vergrößert.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappenprodukten, das die folgenden Schritte umfasst: In einem ersten Schritt wird eine erste einflutige Wellpappebahn aus einer ersten Deckbahn und einer Papierbahn mittels einer ersten Einseitigen Maschine hergestellt. In einem zweiten Schritt wird eine zweite einflutige Wellpappebahn aus einer zweiten Deckbahn und einer Papierbahn mittels einer zweiten Einseitigen Maschine hergestellt. In einem dritten Schritt erfolgt ein

Transport der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn in eine Zusammenführung. In einem vierten Schritt werden die erste und zweite einflutige Wellpappebahn zu einem Wellpappenprodukt verbunden. Dabei werden im vierten Schritt in einer Zusammenführung Wellenprofile der ersten und der zweiten einflutigen Wellpappebahn in einem Konvergenzbereich aneinander angepasst. Eine Anpassung von Wellenprofilen stellen eine Möglichkeit zur Verfügung, die erzielbare Fertigungsgenauigkeit des herzustellenden Wellpappenprodukts zu verbessern. Dabei werden die gleichmäßigen Wellenprofile auf der gesamten Bahnbreite aufgebracht. Abweichungen der Parallelität oder Gleichmäßigkeit der Wellenlängen der Wellenprofile, die durch Ungenauigkeiten von Walzengeometrien, Walzenausrichtungen, Papierbahnwicklungen oder Bahnverläufe hervorgerufen werden, werden kompensiert. Im Einzelnen wird hierdurch gewährleistet, dass gegenüberliegende Bereiche von Wellenprofilen geometrisch identisch sind und eine gleichmäßige Wellpappenarchitektur erlauben. Gleichmäßige und präzise Wellpappenarchitekturen ermöglichen es, in einfacher und materialsparender Weise im Sinne von Leichtbau effiziente Wellpappenarchitekturen herzustellen.

In weiterer vorteilhafter Weise kann im erfindungsgemäßen Verfahren im vierten Schritt mindestens eine der einflutigen Wellpappebahnen vor einem Eintritt in den Konvergenzbereich mittels mindestens einer Wasserdampfungsfuhr befeuchtet werden. Ein Befeuchten einer einflutigen Wellpappebahn erhöht deren Verformbarkeit und gewährleistet eine vollständige geometrische Anpassung der Wellenprofile der einflutigen Wellpappebahn. Dabei umfasst die Verformbarkeit eine Dehnbarkeit und Elastizität der einflutigen Wellpappebahnen. Die im herzustellenden Wellpappenprodukt erzielbare Gesamtfestigkeit wird insgesamt erhöht.

Ferner können im erfindungsgemäßen Verfahren die erste und zweite einflutige Wellpappebahn im Konvergenzbereich derart zusammengeführt werden, dass Kopfpunkte des Wellenprofils der ersten einflutigen Wellpappebahn mit Fußpunkten des Wellenprofils der zweiten einflutigen Wellpappebahn miteinander in Kontakt treten. Hierdurch entsteht ein gegenseitiger Eingriff der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn, welcher eine genaue Anpassung des Wellenprofils der einflutigen Wellpappebahnen gewährleistet. Hierdurch erfolgt die gegenseitige Anpassung der Wellenprofile unter einer minimalen Gesamtverformung. Darüber hinaus gewährleistet ein derartiger Verfahrensschritt, dass die gegenseitige Anpassung der Wellenprofile vollständig erfolgt. Dies verbessert die erzielbare Genauigkeit der herzustellenden Wellpappenprodukte.

In weiterer vorteilhafter Weise kann im erfindungsgemäßen Verfahren im Konvergenzbereich die erste und/oder zweite einflutige Wellpappebahn im Konvergenzbereich mit mindestens einer Heizplatte getrocknet werden. Ein Trocknen der einflutigen Wellpappebahn reduziert deren Verformbarkeit, bewirkt eine Schrumpfung der einflutigen Wellpappebahnen und macht die geometrische Anpassung der Wellenprofile beständig. Hierdurch wird weiteren Verformungen oder Verzerrungen im weiteren Herstellungsprozess vorgebeugt, so dass die geometrische Exaktheit der angestrebten Wellpappenarchitektur erhöht wird. Darüber hinaus ist es möglich, eine Heizplatte auf der gesamten Länge des Konvergenzbereichs auszubilden, so dass eine kontinuierliche materialschonende Trocknung erfolgen kann. Eine schonende Trocknung verhindert eine feuchtigkeitsbedingte Verzerrung der einflutigen Wellpappebahn. Hierdurch wird ebenfalls die erzielbare geometrische Exaktheit im herzustellenden Wellpappenprodukt erhöht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die erste und zweite einflutige Wellpappebahn an einem Abgang einer zweiten Umlenkrolle in einen Divergenzbereich gefördert. Dabei werden die erste und die zweite einflutige Wellpappebahn mittels mindestens einer Auslenkwalze voneinander getrennt. Ein Trennen der beiden einflutigen Wellpappebahnen ermöglicht es, diese jeweils einer separaten Weiterverarbeitung zuzuführen. Dabei stellt der Einsatz einer Auslenkwalze ein einfaches und zuverlässiges Mittel dar, um den Trennvorgang zu steuern. Ferner kann beim erfindungsgemäßen Verfahren die erste Wellpappebahn im Divergenzbereich einen ersten Laufweg zurücklegen und die zweite einflutige Wellpappebahn einen zweiten Laufweg. Die Länge der Laufwege kann des Weiteren durch die mindestens eine Auslenkwalze eingestellt werden, wobei die mindestens eine Auslenkwalze senkrecht zu einem der Laufwege verschoben werden kann. Eine verschiebbare Auslenkwalze ermöglicht es, den Winkel zu bestimmen, unter dem die beiden einflutigen Wellpappebahnen voneinander getrennt werden. Ferner kann durch eine senkrecht zu einem Laufweg verschiebbare Auslenkwalze die Länge des Laufwegs in einfacher Weise exakt eingestellt werden. Hierdurch kann ein Laufwegunterschied zwischen dem ersten und zweiten Laufweg mit einer Genauigkeit im Bereich von Millimetern gezielt erzeugt werden. Dies gewährleistet eine exakte Verarbeitung der einflutigen Wellpappebahnen zu einem Wellpappenprodukt.

Ferner kann im erfindungsgemäßen Verfahren die Länge des ersten Laufwegs von der Länge des zweiten Laufwegs um eine halbe Wellenlänge des Wellenprofils der ersten oder zweiten einflutigen Wellpappebahn abweichen. Ein Laufwegunterschied von einer halben Wellenlänge des Wellenprofils der ersten oder zweiten einflutigen Wellpappebahn erlaubt es, die erste und zweite einflutige Wellpappebahn am Ende des Divergenzbereichs derart

aneinander zu führen, dass jeweils Kopfpunkte der Wellenprofile der einflutigen Wellpappebahn einen gemeinsamen Kontaktpunkt bilden. Dies erlaubt es, Wellpappenprofile zu realisieren, in denen auf eine mittlere Decklage verzichtet werden kann, die den Wellenprofilen als Befestigungsebene dient. Ein Laufwegunterschied im Divergenzbereich kann in einfacher Weise mit hoher Präzision hergestellt werden und stellt somit eine wirtschaftliche und robuste Lösung zur Ausrichtung von einflutigen Wellpappebahnen zur Verfügung.

Des Weiteren können im erfindungsgemäßen Verfahren die erste und zweite einflutige Wellpappebahn am Ende des Divergenzbereichs mittels mindestens einer Ausrichtungsrolle zueinander geführt werden. Dies stellt eine kostengünstige und wartungsarme Lösung zur Verfügung, um einflutige Wellpappebahnen in präziser Weise aufeinander zuzuführen. In einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens können im vierten Schritt die erste und zweite einflutige Wellpappebahn im Konvergenzbereich in Spalte zwischen einem Heizzyylinder und jeweils einer ersten und einer zweiten Umlenkrolle geführt werden. Dabei sind die erste und zweite Umlenkrolle drehbar auf einem Rollenträger gelagert, der um den Mittelpunkt des Heizzyinders verschwenkbar ist. Hierbei entspricht der Konvergenzbereich einem Abschnitt auf der Mantelfläche des Heizzyinders, in dem die einflutigen Wellpappebahnen am Heizzyylinder anliegen. Ein Heizzyylinder kann mit einem hohen Durchmesser hergestellt werden, so dass die Umlenkung der einflutigen Wellpappebahnen bei niedrigen mechanischen Beanspruchungen erfolgen kann. Ferner kann ein Heizzyylinder exakt temperaturgeregelt werden, so dass eine Trocknungswirkung des Heizzyinders präzise eingestellt werden kann.

Darüber hinaus kann im erfindungsgemäßen Verfahren die Länge des Konvergenzbereichs durch ein Auslenken des Rollenträgers um einen Schwenkwinkel erhöht werden. Der Konvergenzbereich beginnt im Bereich der ersten Umlenkrolle, wo die einflutigen Wellpappebahnen im Eingriff miteinander mit dem Heizzyylinder in Kontakt treten. Der Konvergenzbereich endet dort, wo sich die erste und zweite einflutige Wellpappebahn voneinander trennen. Unmittelbar hinter dem Heizzyylinder, wo der Trennvorgang der einflutigen Wellpappebahnen beginnt, sind die Kopfpunkte der zweiten einflutigen Wellpappebahn gegenüber den Fußpunkten der ersten einflutigen Wellpappebahn positioniert. Ein Auslenken des Rollenträgers um einen Schwenkwinkel erhöht die Länge des Konvergenzbereichs im Wesentlichen um einen Abschnitt am Umfang des Heizzyinders, der vom Schwenkwinkel eingeschlossen wird. Die Größe des Schwenkwinkels kann in einfacher Weise präzise eingestellt werden. Dies erlaubt es, die

Länge des Konvergenzbereichs während des Herstellungsprozesses kontinuierlich anzupassen und dadurch schwankenden Parametern im Herstellungsprozess zu begegnen. Hierdurch wird die erzielbare Qualität der herzustellenden Wellpappenprodukte auf einem durchgehend hohen Qualitätsniveau gehalten.

5

Ferner kann im erfindungsgemäßen Verfahren im Bereich der Zusammenführung mindestens eine der einflutigen Wellpappebahnen mittels mindestens einer Leimauftragswalze mit Klebstoff bestrichen werden. Ein Bestreichen mit Klebstoff gewährleistet in einfacher und kostengünstiger Form eine Möglichkeit, mittels der die

10 einflutigen Wellpappebahn bauhaft miteinander verbunden werden können.

Des Weiteren kann im erfindungsgemäßen Verfahren vor dem Transport der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn in eine Zusammenführung die Orientierung mindestens einer einflutigen Wellpappebahn mit einer Wendeeinrichtung umgekehrt werden. Das

15 Wenden einer einflutigen Wellpappebahn erlaubt es, das erfindungsgemäße Verfahren an die Erfordernisse unterschiedlicher Wellpappen-Architekturen anzupassen. Hierdurch ist eine hohe Vielseitigkeit und Kosteneffizienz des erfindungsgemäßen Verfahrens gewährleistet.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

Es zeigt:

25

Figur 1 eine erste Anordnung einer ersten Einseitigen Maschine sowie einer zweiten Einseitigen Maschine, wobei die einflutigen Wellpappebahnen gegensinnig ablaufen,

30

Figur 2 eine zweite Anordnung der ersten Einseitigen Maschine und der zweiten Einseitigen Maschine, wobei die beiden einflutigen Wellpappebahnen gleichsinnig ablaufen,

35

Figur 3 eine Zusammenführung zweier einflutiger Wellpappebahnen zu einem Wellpappenprodukt,

Figur 4 eine alternative Ausführungsform einer Zusammenführung,

Figur 5 eine alternative Ausführungsform einer Zusammenführung in einem ausgelenkten Zustand.

## 5 Ausführungsvarianten

Figur 1 zeigt schematisch einen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10, die eine erste Einseitige Maschine 20 und eine zweite Einseitige Maschine 30 umfasst. Dabei befindet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 in einer ersten Konfiguration.

10

Die beiden Einseitigen Maschinen 20, 30 umfassen jeweils ein Gegenstück 21', 31', das jeweils mit einer Riffelwalze 21, 31 in Kontakt steht. Die Gegenstücke 2', 31' und die Riffelwalzen 21, 31 bilden jeweils einen Spalt, in welchen eine erste bzw. zweite Papierbahn 26, 36 eingezogen wird. Auf die erste bzw. zweite Papierbahn 26, 36 wird durch die Riffelwalze 21, 31 ein Wellenprofil aufgeprägt. Die Riffelwalzen 21, 31 weisen an ihrer Mantelfläche eine Parallelriffelung auf, so dass das Wellenprofil ebenfalls parallel ausgerichtet ist. Des Weiteren weist jeweils die erste bzw. zweite Einseitige Maschine 20, 30 einen Anpressgurt 22, 32 auf, der mit der Riffelwalze 21, 31 in Kontakt steht. Ein erster Anpressgurt 22 wird durch Gurtführungsrollen 61, 62, 63 straff geführt und bildet mit der Mantelfläche der ersten Riffelwalze 21 einen Spalt. In den Spalt zwischen dem ersten Anpressgurt 22 und der ersten Riffelwalze 21 wird die mit einem Wellenprofil versehene erste Papierbahn 26 und erste Deckbahn 25 eingezogen. Dabei werden die erste Deckbahn 25 und die erste mit einem Wellenprofil versehene Papierbahn 26 zu einer einflutigen Wellpappebahn 28 verbunden. Der zwischen dem ersten Anpressgurt 22 und der ersten Riffelwalze 21 ausgebildete Spalt erlaubt auf die Bahnen 25, 26 einen hohen Pressimpuls aufzubringen, wobei eine niedrige Presskraft erzeugt wird. Ferner ist die erste Einseitige Maschine mit einem ersten Leimauftragwerk 40 ausgestattet. Das erste Leimauftragwerk 40 stellt Klebstoff bereit, der eine Klebverbindung zwischen der ersten Deckbahn 25 und der mit einem Wellenprofil versehenen Papierbahn 26 herstellt.

30

In gleicher Weise wie in der ersten Einseitigen Maschine 20 wird in der zweiten Einseitigen Maschine 30 eine zweite Papierbahn 36 in einen Spalt zwischen dem Gegenstück 31' und der zweiten Riffelwalze 31 eingezogen, wobei die zweite Papierbahn 36 mit einem Wellenprofil versehen wird. Die zweite Riffelwalze 31 weist an ihrer Mantelfläche eine Parallelriffelung auf, so dass das Wellenprofil ebenfalls parallel ausgerichtet ist. Ferner bildet ein zweiter Anpressgurt 32, der von Gurtführungsrollen 64, 65, 66 straff geführt wird, mit der zweiten Riffelwalze 31 einen Spalt aus. In den Spalt

35

zwischen dem zweiten Anpressgurt 32 und der zweiten Riffelwalze 31 wird ferner eine zweite Deckbahn 35 eingezogen. Die Papierbahnen 35, 36 werden im Spalt mit einem hohen Pressimpuls bei niedriger Presskraft verbunden und bilden bei Austritt aus der zweiten Einseitigen Maschine 30 eine zweite einflutige Wellpappebahn 38. Die zweite  
5 Einseitige Maschine 30 ist mit einem zweiten Leimauftragwerk 41 versehen, das in einer Verfahrrichtung 43 beweglich ist. Wird das zweite Leimauftragwerk 42 entlang der Verfahrrichtung 43 bewegt, steht es nicht im Kontakt mit der zweiten Riffelwalze 31. Des Weiteren weist die zweite Einseitige Maschine 30 ein drittes Leimauftragwerk 42 auf, das in Kontakt mit der zweiten Riffelwalze 31 steht. Das dritte Leimauftragwerk 42 stellt  
10 Klebstoff bereit, der eine Klebverbindung zwischen der zweiten Deckbahn 35 und der mit einem Wellenprofil versehenen zweiten Papierbahn 36 herstellt.

Die erste Einseitige Maschine 20 weist eine Bahnförderrichtung 24 auf, in der die erste einflutige Wellpappebahn 28 aus der ersten Einseitigen Maschine 20 austritt. Die zweite  
15 Einseitige Maschine 30 weist eine Bahnförderrichtung 34 auf, in der die zweite einflutige Wellpappebahn 38 aus der zweiten Einseitigen Maschine 30 austritt. Dabei verlaufen die Bahnförderrichtungen 24, 34 der ersten bzw. zweiten Einseitigen Maschine 20, 30 gegenläufig zueinander.

20 Hinter den einseitigen Maschinen 20, 30 verlaufen die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 in eine identische Laufrichtung 60 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10. Dabei sind die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 derart ausgerichtet, dass sich deren gewellte Bahnen 27, 37 gegenüberliegen. Des Weiteren liegen die Deckbahnen 25, 35 auf den nach außen weisenden Seiten der einflutigen  
25 Wellpappebahnen 28, 38. Die erste und die zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 werden zu einer Zusammenführung 80 weitertransportiert. Die Anordnung der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38 zueinander verwirklicht hierbei das Aufbauprinzip einer zweiflutigen Wellpappen-Architektur aus vier Lagen.

30 In Figur 2 ist schematisch eine zweite Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 dargestellt. Die in Figur 2 dargestellte Konfiguration kann durch Umrüsten der Konfiguration aus Fig. 1 erzielt werden. Die Vorrichtung 10 umfasst eine erste und eine zweite Einseitige Maschine 20, 30, die in Laufrichtung 60 der Vorrichtung hintereinander angeordnet sind. Dabei weisen die erste und die zweite Einseitige Maschine jeweils eine  
35 erste bzw. zweite Förderrichtung 24, 34 auf, die gleichsinnig ausgerichtet sind. Die erste und zweite Einseitige Maschine 20, 30 umfassen jeweils eine erste bzw. zweite Riffelwalze 21, 31 und deren jeweilige Gegenstücke 21', 31'. Die erste Riffelwalze 21 und das erste

Gegenstück 21' bilden an ihren Mantelflächen einen Spalt, in den eine erste Papierbahn 26 eingezogen wird. Dabei wird durch die erste Riffelwalze 21 ein Wellenprofil auf die erste Papierbahn 26 aufgeprägt. Die erste Einseitige Maschine 20 ist ferner mit einem ersten Leimauftragwerk 40 ausgestattet, das an einer Mantelfläche der ersten Riffelwalze  
5 angeordnet ist. Das erste Leimauftragwerk 40 versieht eine der Mantelfläche der ersten Riffelwalze 21 abgewandten Seite der ersten Papierbahn 26 mit einem Klebstoff. Der durch das erste Leimauftragwerk 40 auf die erste Papierbahn 26 aufgebraachte Klebstoff gewährleistet eine klebende Verbindung mit der ersten Deckbahn 25. Die erste Deckbahn 25 und die erste Papierbahn 26 werden in einem Spalt zwischen der ersten Riffelwalze 21  
10 und einem Anpressgurt 22 miteinander verpresst und verklebt. Der Anpressgurt 22 wird von Gurtführungsrollen 61, 62, 63 straff geführt. Die erste Papierbahn 26 bildet nach dem Austritt aus dem Spalt zwischen dem Anpressgurt 22 und der ersten Riffelwalze 21 eine gewellte Bahn 27 einer einflutigen Wellpappebahn.

15 In gleicher Weise wird eine zweite Papierbahn 36 in einen Walzenspalt zwischen der zweiten Riffelwalze 31 und deren Gegenstück 31' eingezogen und mit einem Wellenprofil versehen. Des Weiteren ist die zweite Einseitige Maschine 30 mit einem zweiten und einem dritten Leimauftragwerk 41, 42 versehen. Das zweite Leimauftragwerk 41 der ist an der Mantelfläche der zweiten Riffelwalze 31 angebracht und bestreicht die zweite  
20 Papierbahn 36 auf einer der Mantelfläche der zweiten Riffelwalze 31 abgewandten Seite mit Klebstoff. Das dritte Leimauftragwerk 42 der zweiten Einseitigen Maschine 30 ist entlang einer Verfahrrichtung 43 seitlich zur Mantelfläche der zweiten Riffelwalze 31 versetzt positioniert. Das dritte Leimauftragwerk 42 ist dabei entlang einer Verfahrrichtung 43 beweglich und kann für eine Umrüstung der zweiten Einseitigen Maschine 30, die mit  
25 einer Umkehr der zweiten Bahnförderrichtung 34 einhergeht, in Kontakt mit der Mantelfläche der zweiten Riffelwalze 31 bewegt werden.

In einen Spalt zwischen dem zweiten Anpressgurt 32, der von Gurtführungsrollen 64, 65, 66 straff geführt wird, und der zweiten Riffelwalze 31 wird eine zweite Deckbahn 35  
30 eingezogen. Die durch das zweite Leimauftragwerk 41 mit Klebstoff versehene zweite Papierbahn wird zusammen mit der zweiten Deckbahn 35 in einen Spalt zwischen dem zweiten Anpressgurt 32 und der zweiten Riffelwalze 31 eingezogen. Hierdurch werden die zweite Deckbahn 35 und die zweite Papierbahn 36 miteinander verklebt und verpresst. Bei Austritt der zweiten Deckbahn 35 und der zweiten Papierbahn 26 bilden diese eine zweite  
35 einflutige Wellpappebahn 38. Die zweite Papierbahn 36, die mittels des zweiten Riffelwalze 31 mit einem Wellenprofil versehen wird, bildet in der zweiten einflutigen Wellpappebahn 38 eine gewellte Bahn 37.

Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 sind derart zueinander ausgerichtete, dass die gewellte Bahn 27 der ersten einflutigen Wellpappebahn 28 der zweiten Deckbahn 35 der zweiten einflutigen Wellpappebahn 35 zugewandt ist. Die erste und zweite  
5 einflutige Wellpappebahn 28, 38 werden in eine gemeinsame Laufrichtung 60 der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu einer Zusammenführung 80 weitertransportiert. Ferner ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Zuführrolle 58 versehen, die im Betrieb eine zusätzliche Deckbahn 57 bereitstellt. Die zusätzliche Deckbahn 57 wird derart an die zweite einflutige Wellpappebahn 37 herangeführt, dass diese der gewellten Bahn 37 der  
10 zweiten einflutigen Wellpappebahn 37 zugewandt ist. Die Anordnung der ersten und zweiten einflutigen Wellpappenbahn 28, 38 und der zusätzlichen Deckbahn 57 entspricht einer konventionellen Wellpappen-Architektur aus fünf Lagen.

In Figur 3 ist eine Zusammenführung 80 dargestellt, in der die erste einflutige Wellpappebahn 28 an die zweite einflutige Wellpappebahn 38 angepasst und diese  
15 miteinander verbunden werden. In einem Eintrittsbereich ist die Zusammenführung 80 mit einer ersten und einer zweiten Wasserdampfszufuhr 84, 85 ausgestattet. Die erste Wasserdampfszufuhr 84 ist derart angeordnet, dass die erste Deckbahn 25 der ersten einflutigen Wellpappebahn 28 mit Wasserdampf beaufschlagt wird. Ferner ist die zweite Wasserdampfszufuhr 85 derart angeordnet, dass die zweite Deckbahn 35 der zweiten  
20 einflutigen Wellpappebahn 38 mit Wasserdampf beaufschlagt wird. Das Beaufschlagen mit Wasserdampf durch die erste und zweite Wasserdampfszufuhr 84, 85 führt zu einem Plastifizieren der ersten bzw. zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 werden anschließend gemeinsam um eine Mantelfläche einer Umlenkrolle 81 geführt. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn  
25 treten derart miteinander in Kontakt, dass Kopfpunkte 72 der ersten gewellten Bahn 27 mit Fußpunkten der zweiten gewellten Bahn 37 in Eingriff stehen. Die Beaufschlagung mit Wasserdampf durch die Wasserdampfszufuhren 84, 85 erhöhen die Verformbarkeit der gewellten Bahnen 27, 37 der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Diese durchlaufen miteinander im Eingriff stehend einen Konvergenzbereich 45, der sich  
30 zwischen der ersten Umlenkrolle 81 und einer zweiten Umlenkrolle 82 erstreckt. Entlang des Konvergenzbereichs 45 ist ein Heizkörper 86 angebracht, der Wärme an die miteinander in Eingriff stehenden erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 abgibt. Das Erwärmen der beiden einflutigen Wellpappebahnen 28, 38 reduziert deren Verformbarkeit. Die aufeinander angepasste Form der gewellten Bahnen 27, 37 wird durch  
35 das Erwärmen mittels des Heizkörpers 86 fixiert.

Ferner umlaufen die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 die zweite Umlenkrolle, und passieren den Abgang 50 der Umlenkrolle. Am Abgang 50 der Umlenkrolle 82 werden die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 voneinander getrennt. Nach der Trennung durchlaufen die erste und zweite einflutige Wellpappebahn  
5 separat einen Divergenzbereich 95. Der Divergenzbereich ist im Wesentlichen rautenförmig gestaltet, wobei die erste und zweite einflutige Wellpappebahn jeweils eine Auslenkwalze 88, 90 passieren. Die erste einflutige Wellpappebahn 28 wird über die erste Auslenkwalze 88 gelenkt, die fest montiert ist. Die Lage der ersten Auslenkwalze 88 bestimmt die Länge eines ersten Laufweges 51, der sich vom Abgang 50 der Umlenkrolle  
10 82 bis zum Ende des Divergenzbereichs 95 erstreckt. Der erste Laufweg 51 durchläuft den Divergenzbereich 95 vollständig.

Ferner ist der Divergenzbereich 95 mit einem zweiten Heizkörper 87 ausgestattet. Der zweite Heizkörper 87 erlaubt, die zweite einflutige Wellpappebahn durch weitere  
15 Wärmeeinstrahlung weiter zu trocknen. Die zweite einflutige Wellpappebahn 38 wird über eine zweite Auslenkwalze 89 gelenkt, die in eine Richtung quer zur Erstreckung des Divergenzbereichs verfahrbar ist. Die Lage der zweiten Auslenkwalze 89 bestimmt hierbei die Länge eines zweiten Laufweges 52. Der zweite Laufweg 52 durchläuft den Divergenzbereich 95 vollständig. Die Lage der zweiten Auslenkwalze 89 ist derart  
20 eingestellt, dass der zweite Laufweg 52 um eine halbe Wellenlänge der zweiten gewellten Bahn 37 vom ersten Laufweg 51 unterscheidet. Unmittelbar hinter dem Abgang 50 der zweiten Umlenkrolle 82 stehen sich die Kopfpunkte 72 der zweiten einflutigen Wellpappebahn 38 und die Fußpunkte der ersten einflutigen Wellpappebahn 28 gegenüber. Am Ende des ersten und zweiten Laufweges 51, 52 stehen sich die Kopfpunkte 72 der  
25 ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38 gegenüber. Die sich gegenüberstehenden Kopfpunkte 72 bilden hinter dem Divergenzbereich 95 gegenseitig Kontaktpunkte 71 aus. Die Kontaktpunkte 71 gewährleisten eine Kopf-auf-Kopf-Stellung der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn zueinander. Die so miteinander verbundene erste und zweite einflutige Wellpappebahn bilden ein Wellpappenprodukt 90,  
30 das über keine durchgehende mittlere Papierbahn verfügt. Ferner weist die Zusammenführung 80 am Ende des Divergenzbereichs 95 zusätzliche Bearbeitungsvorrichtungen 97, 98 zur weiteren Behandlung des Wellpappenprodukts 90 auf. Die Bearbeitungsvorrichtungen 97, 98 können als Platten, Heizplatten, Gurte oder Walzen ausgebildet sein.

35 In Figur 4 ist eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Gemäß Figur 4 laufen eine erste einflutige Wellpappebahn 28 und eine zweite

einflutige Wellpappebahn auf einen Heizzyylinder zu. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 sind derart angeordnet, dass sich die Kopf- und Fußpunkte der einflutigen Wellpappebahnen 28, 38 jeweils gegenüberstehen. Die einflutigen Wellpappebahnen 28, 38 werden im Bereich des Heizzyinders 94 an dessen Mantelfläche  
5 angepresst, und treten derart miteinander in Kontakt, dass die Kopfpunkte der zweiten einflutigen Wellpappebahn 38 die Fußpunkte der ersten einflutigen Wellpappebahn 28 berühren. Die erste und/oder zweite einflutige Wellpappebahn 38 sind zuvor mittels Wasserdampfzufuhren 84, 85 mit Wasserdampf beaufschlagt worden.

10 Im Bereich des Heizzyinders 94 werden die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 zusätzlich von Umlenkrollen 81, 82 geführt. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn durchlaufen die Spalte, die zwischen dem Heizzyylinder 94 und der ersten bzw. zweiten Umlenkrolle 81, 82 ausgebildet werden. Die erste und zweite Umlenkrolle 81, 82 sind auf einem Rollenträger 46 aufgenommen, der um den Mittelpunkt des  
15 Heizzyinders 94 verschwenkbar ist. Die Position der ersten Umlenkrolle 81 definiert hierbei den Beginn eines Konvergenzbereichs 45, in dem die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 miteinander in Eingriff stehen. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 werden entlang einer Mantelfläche des Heizzyinders 94 geführt und werden hierdurch getrocknet. Das Trocknen reduziert die Verformbarkeit der ersten  
20 bzw. zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Die aufeinander angepassten Wellenprofile der gewellten Bahnen 27, 37 der einflutigen Wellpappebahn 28, 38 werden durch die Wärmezufuhr des Heizzyinders 94 fixiert. Dabei definiert die Länge des Konvergenzbereichs 45, in welchem Maß die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38 getrocknet werden.

25 Hinter dem Heizzyylinder 94 löst sich der Kontakt der Kopf- und Fußpunkte der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Das gegenseitige Lösen der Kopf- und Fußpunkte der gewellten Bahnen 27, 38 definiert den Beginn eines Divergenzbereichs 95. Der weitere Verlauf der zweiten einflutigen Wellpappebahn 38 wird im Divergenzbereich  
30 95 mittels einer Führungswalze 99 gesteuert.

In Figur 5 ist ein Heizzyylinder gemäß Figur 4 in einem ausgelenkten Zustand dargestellt. Gemäß Figur 5 ist der Rollenträger 46 mit den Umlenkrollen 81, 84 um einen Schwenkwinkel 96 ausgelenkt. Die erste und zweite einflutige Wellpappebahn 28, 38  
35 treten im Bereich der ersten Umlenkrolle 81 miteinander in Kontakt. Hierbei berühren sich die Kopf- und Fußpunkte der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Nach Durchlaufen des Konvergenzbereichs 95 lösen sich die Kontakte zwischen den Kopf- und

Fußpunkten der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn 28, 38. Der Konvergenzbereich 45 umfasst einen Winkelbereich, der durch die Lage der ersten Umlenkrolle 81 und einer Kante des Rollenträgers 46 definiert ist, und einen Kreisbogenabschnitt, der durch den Schwenkwinkel 96 am Umfang des Heizzyinders 95  
5 definiert ist. Durch entsprechende Wahl des Schwenkwinkels 96 kann der Konvergenzbereich 45 frei wählbar verlängert werden

Bezugszeichenliste

|    |     |                                 |
|----|-----|---------------------------------|
|    | 10  | Vorrichtung                     |
|    | 20  | Erste Einseitige Maschine       |
| 5  | 21  | Erste Riffelwalze               |
|    | 21' | Gegenstück erste Riffelwalze    |
|    | 22  | Erster Anpressgurt              |
|    | 24  | Erste Bahnförderrichtung        |
|    | 25  | Erste Deckbahn                  |
| 10 | 26  | Erste Papierbahn                |
|    | 27  | Gewellte Bahn                   |
|    | 28  | Erste einflutige Wellpappebahn  |
|    | 30  | Zweite Einseitige Maschine      |
| 15 | 31  | Zweite Riffelwalze              |
|    | 31' | Gegenstück zweite Riffelwalze   |
|    | 32  | Zweiter Anpressgurt             |
|    | 34  | Zweite Bahnförderrichtung       |
|    | 35  | Zweite Deckbahn                 |
| 20 | 36  | Zweite Papierbahn               |
|    | 37  | Gewellte Bahn                   |
|    | 38  | Zweite einflutige Wellpappebahn |
|    | 40  | Leimauftragwerk                 |
|    | 41  | Leimauftragwerk                 |
| 25 | 42  | Leimauftragwerk                 |
|    | 43  | Verfahrrichtung                 |
|    | 45  | Konvergenzbereich               |
|    | 46  | Rollenträger                    |
|    | 50  | Abgang Umlenkrolle              |
| 30 | 51  | Erster Laufweg                  |
|    | 52  | Zweiter Laufweg                 |
|    | 57  | Zusätzliche Deckbahn            |
|    | 58  | Zuführrolle                     |
|    | 60  | Laufrichtung                    |
| 35 | 61  | Gurtführungsrolle               |
|    | 62  | Gurtführungsrolle               |
|    | 63  | Gurtführungsrolle               |

|    |    |                                     |
|----|----|-------------------------------------|
|    | 64 | Gurtführungsrolle                   |
|    | 71 | Kontaktpunkt                        |
|    | 72 | Kopfpunkt                           |
|    | 78 | Erste Förderrichtung                |
| 5  | 79 | Zweite Förderrichtung               |
|    | 80 | Klebestation                        |
|    | 81 | Umlenkrolle                         |
|    | 82 | Umlenkrolle                         |
|    | 83 | Leimauftragswalze                   |
| 10 | 84 | Erste Wasserdampfzufuhr             |
|    | 85 | Zweite Wasserdampfzufuhr            |
|    | 86 | Heizkörper                          |
|    | 87 | Heizkörper                          |
|    | 88 | Auslenkwalze                        |
| 15 | 89 | Auslenkwalze                        |
|    | 90 | Wellpappenprodukt                   |
|    | 91 | Ausrichtungsrolle                   |
|    | 92 | Ausrichtungsrolle                   |
|    | 94 | Heizzyylinder                       |
| 20 | 95 | Divergenzbereich                    |
|    | 96 | Schwenkwinkel                       |
|    | 97 | Zusätzliche Bearbeitungsvorrichtung |
|    | 98 | Zusätzliche Bearbeitungsvorrichtung |
|    | 99 | Führungswalze                       |
| 25 |    |                                     |

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung (10) zur Herstellung von Wellpappenprodukten (90), umfassend eine  
5 erste Einseitige Maschine (20) und eine zweite Einseitige Maschine (30), die jeweils  
zum Herstellen einer einflutigen Wellpappebahn (28, 38) ausgebildet sind, und eine  
Zusammenführung (80), die zum Verbinden der einflutigen Wellpappebahnen (28,  
38) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammenführung (80) einen  
Konvergenzbereich (45) aufweist, der zum gegenseitigen Anpassen der einflutigen  
10 Wellpappebahnen (28, 38) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einseitige  
Maschine (20) mit einer ersten Riffelwalze (21) und einem zugehörigen Gegenstück  
(21') versehen ist, die eine Riffelung aufweisen, die parallel zur Drehachse der ersten  
15 Riffelwalze (21) verläuft.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite  
Einseitige Maschine (30) mit einer zweiten Riffelwalze (31) und einem zugehörigen  
Gegenstück (31') versehen ist, die beide eine Riffelung aufweist, die parallel zur  
20 Drehachse der zweiten Riffelwalze (31) verläuft.
4. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Konvergenzbereich (45) zwischen einer ersten und einer zweiten Umlenkrolle  
(81, 82) ausgebildet ist  
25
5. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Zusammenführung (80) mit mindestens einer Wasserdampfzufuhr (84, 85)  
ausgestattet ist, die zu einem Befeuchten einer Deckbahn (25, 35) einer einflutigen  
Wellpappebahn (28, 38) angeordnet ist.  
30
6. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Zusammenführung (80) mit mindestens einer Heizplatte (86, 87) versehen ist, die  
zu einem Beheizen mindestens einer einflutigen Wellpappebahn (28, 38) angeordnet  
ist.  
35

7. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammenführung (80) mit einem Konvergenzbereich (45) versehen ist, der einen Heizzylinder (94) umfasst.
- 5 8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizzylinder (94) mit einem Rollenträger (46) versehen ist, in dem eine erste und eine zweite Umlenkrolle (81, 82) drehbar ausgenommen sind, wobei der Rollenträger (46) um den Mittelpunkt des Heizzylinders (94) verschwenkbar ist.
- 10 9. Vorrichtung (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Umlenkrolle (81, 82) jeweils mit der Mantelfläche des Heizzylinders (94) einen Spalt zum Durchführen der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) ausbilden.
- 15 10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammenführung (80) mit einem Divergenzbereich (95) für ein Trennen zweier einflutiger Wellpappebahnen (28, 38) mittels mindestens einer Auslenkwalze (88, 89) ausgebildet ist.
- 20 11. Vorrichtung (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Divergenzbereich (95) mindestens eine Auslenkwalze (88, 89) aufweist, die senkrecht zu einem Laufweg (51, 52) einer einflutigen Wellpappebahn (28, 38) beweglich ist.
- 25 12. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des ersten Laufwegs (51) der ersten einflutigen Wellpappebahn (28) von der Länge des zweiten Laufwegs (52) der zweiten einflutigen Wellpappebahn (38) um eine halbe Wellenlänge eines Wellenprofil der ersten einflutigen Wellpappebahn (28) abweicht.
- 30
13. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einseitige Maschine (20) eine erste Bahnförderrichtung (24) aufweist und die zweite Einseitige Maschine eine zweiten Bahnförderrichtung (34) aufweist, wobei die zweite Bahnförderrichtung (34) umkehrbar ist.
- 35

14. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einseitige Maschine (20, 30) eine Wendeeinrichtung zu einem Wenden der einer einflutigen Wellpappebahn (28, 38) aufweist.

5

15. Verfahren zur Herstellung von Wellpappenprodukten (90), umfassend die folgenden Schritte:

10

a) Herstellen einer ersten einflutigen Wellpappebahn (28) aus einer ersten Deckbahn (25) und einer Papierbahn (26) mittels einer ersten Einseitigen Maschine (20),

b) Herstellen einer zweiten einflutigen Wellpappebahn (38) aus einer zweiten Deckbahn (35) und einer Papierbahn (36) mittels einer zweiten Einseitigen Maschine (30),

15

c) Transport (79) der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) in eine Zusammenführung (80)

d) Verbinden der ersten und zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) zu einem Wellpappenprodukt (90),

20

wobei im Schritt d) in einer Zusammenführung (80) Wellenprofile der ersten und die zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) in einem Konvergenzbereich (45) aneinander angepasst werden.

25

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt d) mindestens eine der einflutigen Wellpappebahnen (28, 38) vor Eintritt in den Konvergenzbereich (45) mittels mindestens einer Wasserdampfzufuhr (84, 85) befeuchtet wird.

30

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Konvergenzbereich (45) die erste einflutige Wellpappebahn (28) mit der zweiten einflutigen Wellpappebahn (38) zusammengeführt wird, wobei Kopfpunkte (72) des Wellenprofils der ersten einflutigen Wellpappebahn (28) mit Fußpunkten des Wellenprofils der zweiten einflutigen Wellpappebahn (38) treten.

35

18. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) im Konvergenzbereich (45) mit mindestens einer Heizplatte (86, 87) getrocknet wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) an einem Abgang (50) einer zweiten Umlenkrolle (82) in einen Divergenzbereich (95) gefördert werden, wobei die erste und die zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) mittel mindestens einer Auslenkwalze (88, 89) voneinander getrennt werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die erste einflutige Wellpappebahn (28) im Divergenzbereich (95) einen ersten Laufweg (51) und die zweite einflutige Wellpappebahn (38) einen zweiten Laufweg (52) zurücklegt.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge mindestens einer der Laufwege (51, 52) der einflutigen Wellpappebahnen (28, 38) mittels einer Auslenkwalze (88, 89) eingestellt wird, die senkrecht zum Laufweg (51, 52) verschoben werden kann.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des ersten Laufwegs (51) sich von der Länge des zweiten Laufwegs (52) um eine halbe Wellenlänge des Wellenprofil der ersten oder zweiten einflutigen Wellpappebahn (28, 38) unterscheidet.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) sich im Schritt d) gegenseitig an Kopfpunkten (72) berühren, wobei jeweils zwei berührende Kopfpunkte (72) einen gemeinsamen Kontaktpunkt (71) bilden.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende des Divergenzbereichs (95) die erste und zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) mittels mindestens einer Ausrichtungsrolle (91, 92) zueinander geführt werden.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt d) die erste und zweite einflutige Wellpappebahn (28, 38) im Konvergenzbereich (45) in Spalte zwischen einem Heizzyylinder (94) und jeweils einer ersten und einer zweiten Umlenkrolle (81, 82) geführt werden, wobei die erste und zweite Umlenkrolle (81, 82) auf einem drehbar Rollenträger (46) um den Mittelpunkt des Heizzyinders (94) verschwenkbar sind.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Konvergenzbereichs (45) durch ein Auslenken des Rollenträgers (46) um einen Schwenkwinkel (96) erhöht wird.
- 5 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Zusammenführung (80) mindestens eine der einflutigen Wellpappebahnen (28, 38) mittels mindestens einer Leimauftragswalze (83) mit Klebstoff bestrichen wird.
- 10 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die eine einflutige Wellpappebahn (28, 38) vor dem Schritt d) mittels einer Wendeeinrichtung gewendet wird.

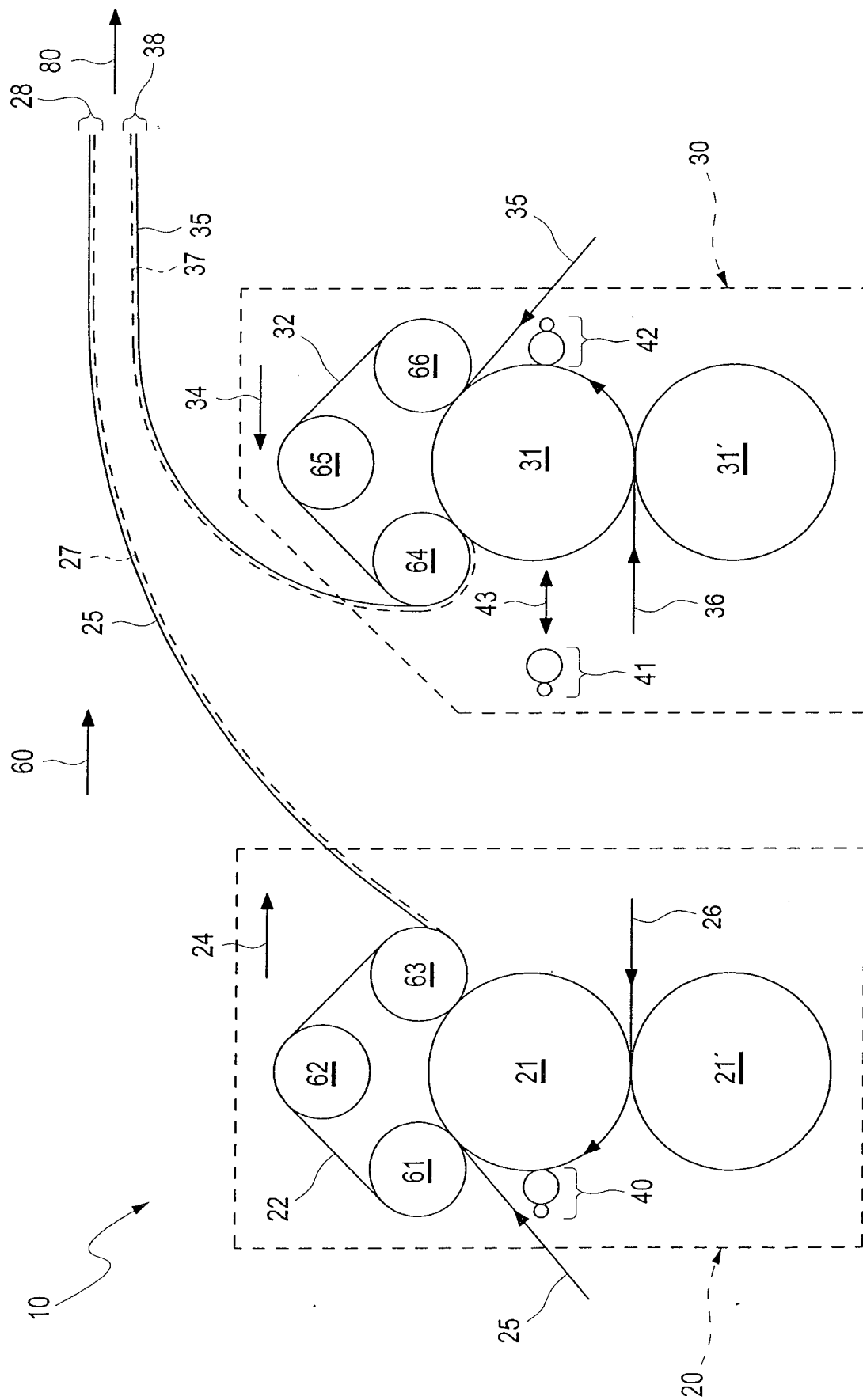


Fig. 1

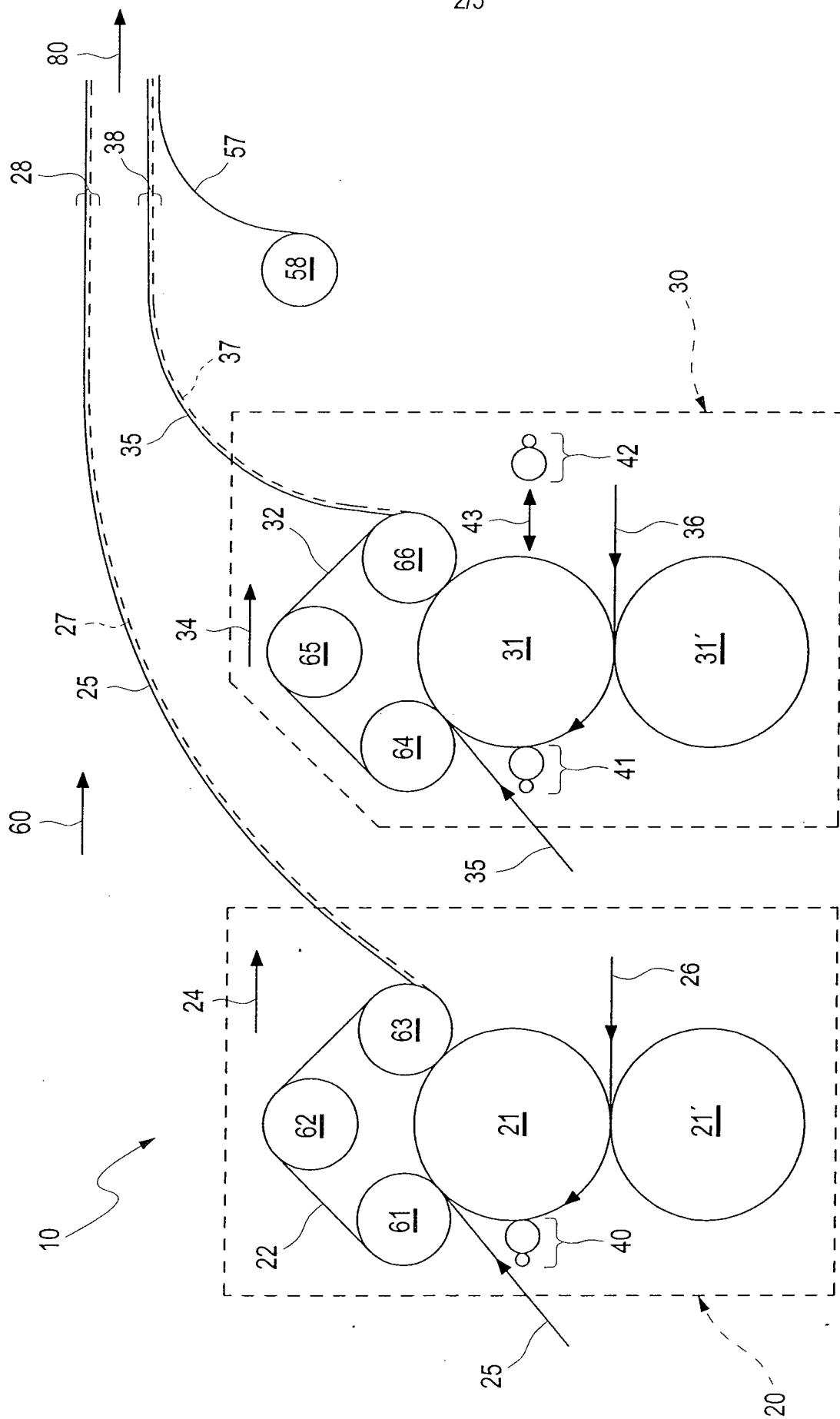
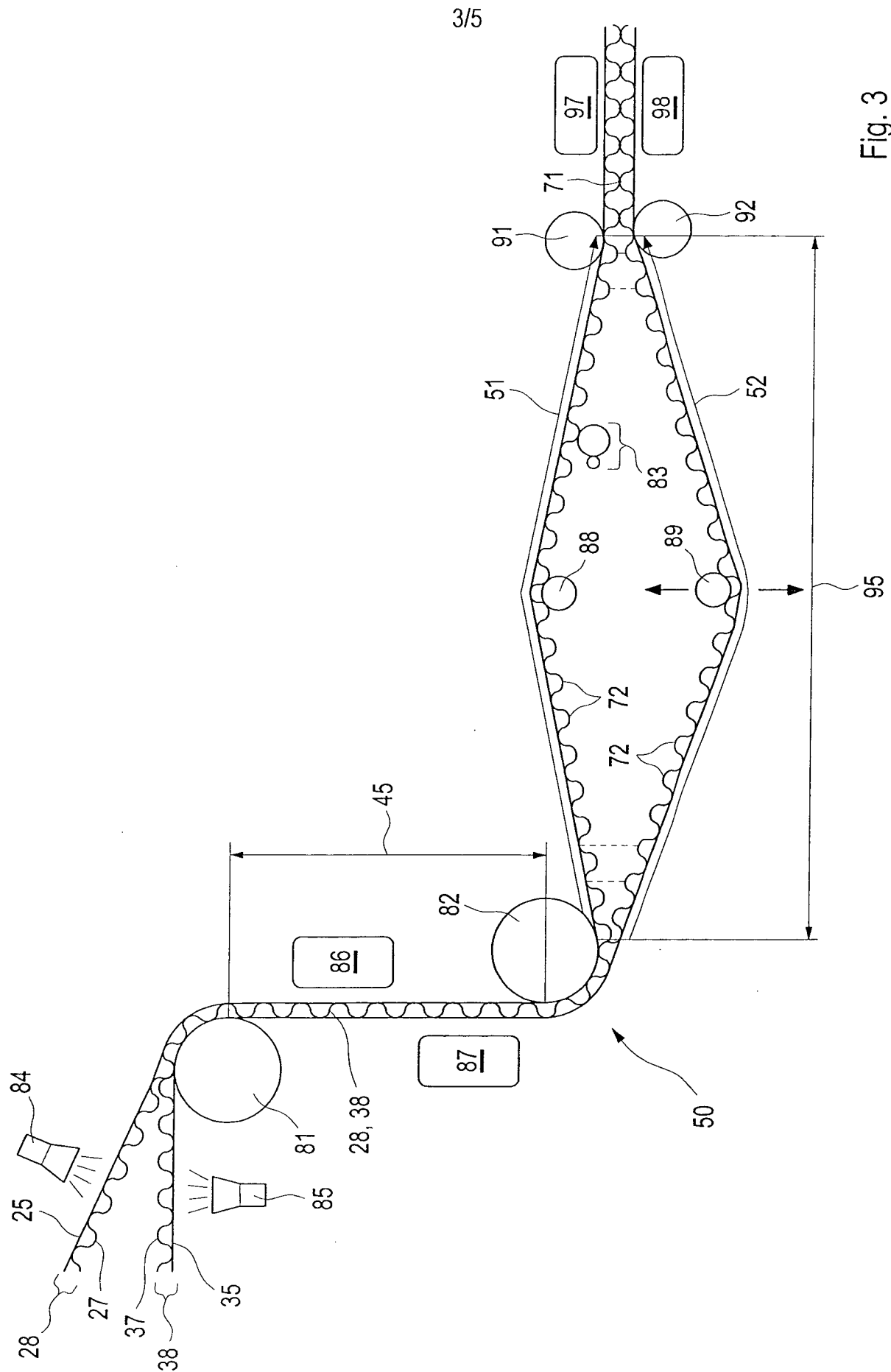


Fig. 2



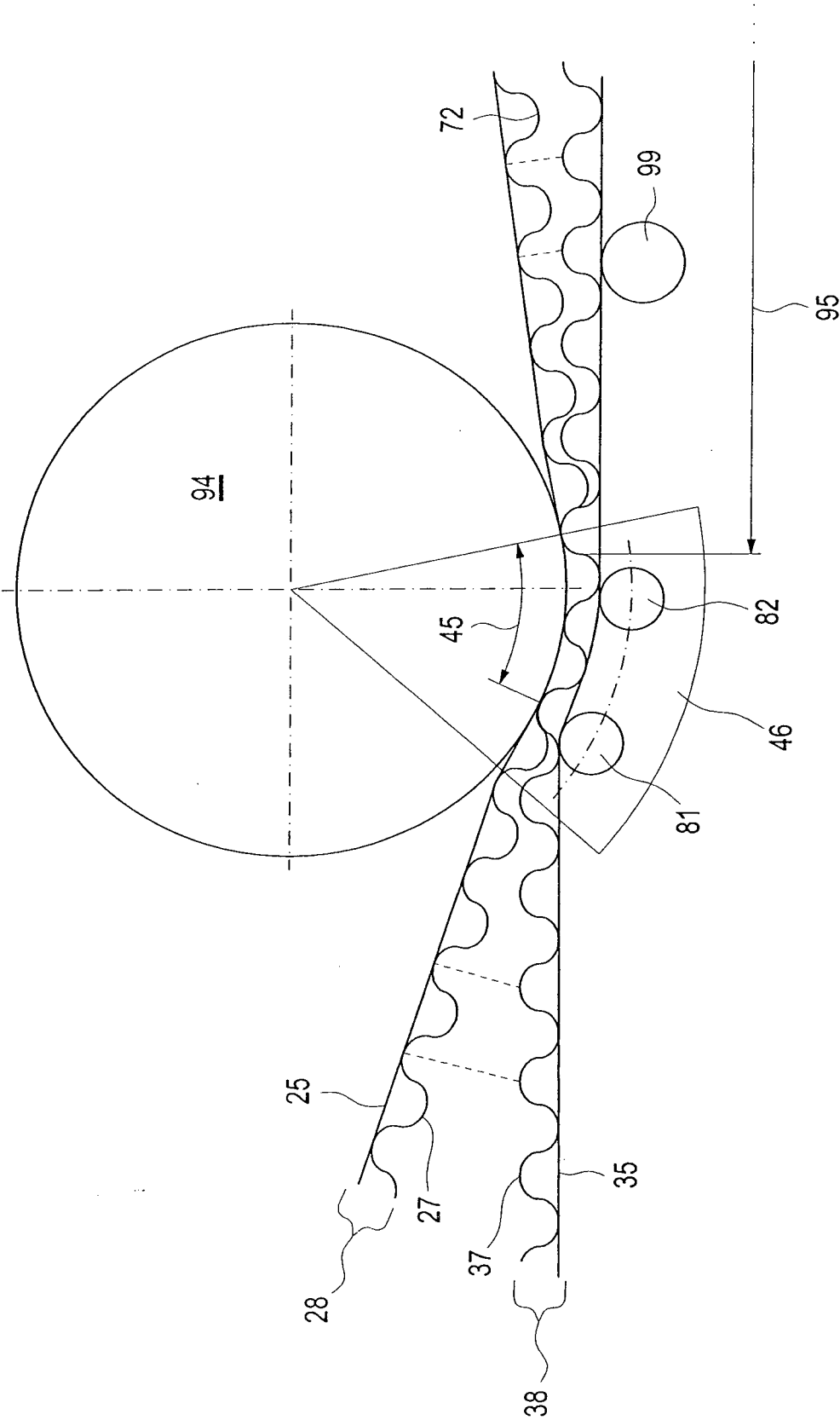


Fig. 4

5/5

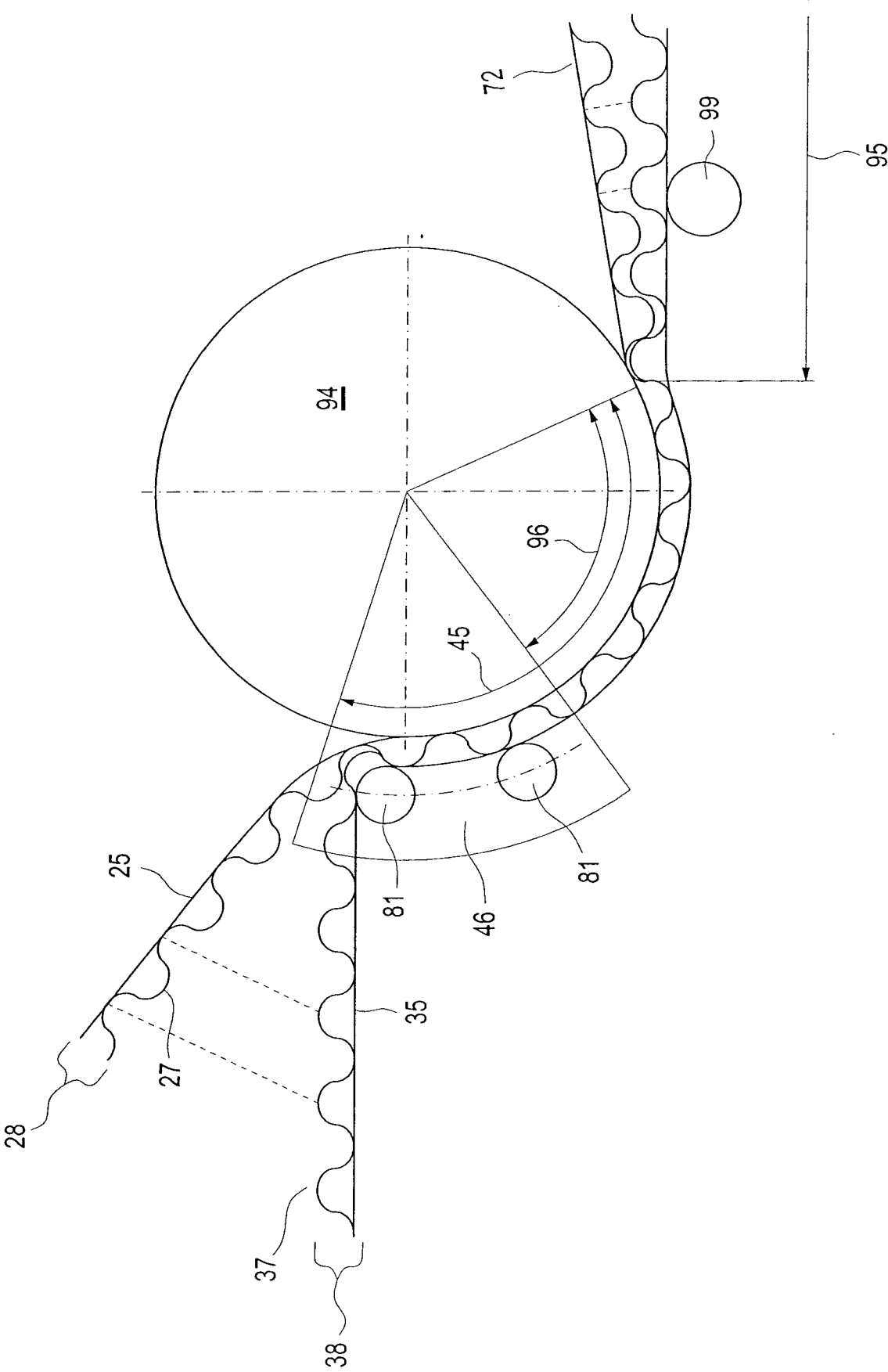


Fig. 5