



(11) **EP 2 002 971 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(51) Int Cl.:
B31F 1/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08010255.1**

(22) Anmeldetag: **05.06.2008**

(54) **Wellpappe-Anlage und Verfahren zur Herstellung von Wellpappe**

Corrugated cardboard system and method for manufacturing corrugated cardboard

Installation de carton ondulé et procédé de fabrication de carton ondulé

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

(30) Priorität: **13.06.2007 DE 102007027879**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(73) Patentinhaber: **BHS Corrugated Maschinen-und
Anlagenbau GmbH
92729 Weiherhammer (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kraus, Helmut
92442 Wackersdorf (DE)**
• **Hammer, Jürgen
92637 Weiden (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Albrecht et al
Patentanwälte
Rau, Schneck & Hübner
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 282 464 JP-A- 2006 266 981
US-A- 5 676 790**

EP 2 002 971 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wellpappe-Anlage und ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappe.

[0002] Bekannte Wellpappe-Anlagen weisen zum Bereitstellen von endlosen Material-Bahnen mehrere Splice-Einrichtungen auf, die jeweils eine Vielzahl von endlichen Material-Bahnen zu einer endlosen Material-Bahn verbinden. Das Verbinden der endlichen Material-Bahnen zu einer endlosen Material-Bahn wird in der Fachsprache als Splicen und entsprechende Einrichtungen als Splice-Einrichtungen bezeichnet. Die endlosen Material-Bahnen weisen aufgrund des Verbindens Verbindungsnahte zwischen den endlichen Material-Bahnen auf, die als Splice bezeichnet werden. Die Verbindungsnahte der endlosen Material-Bahnen finden sich in der hergestellten Wellpappe-Bahn wieder und müssen dort aus Qualitätsgründen mittels einer Querschneide-Einrichtung herausgetrennt werden. Zum exakten Heraus-trennen muss die Querschneide-Einrichtung erkennen, wo Verbindungsnahte in der Wellpappe-Bahn angeordnet sind. Problematisch dabei ist, dass in der Wellpappe-Anlage Speicher-Einrichtungen angeordnet sind, die zum Zwischenspeichern der Wellpappe-Bahn während der Herstellung dienen und die zur Folge haben, dass die Bahnlänge der zwischengespeicherten Wellpappe-Bahn nicht exakt bekannt ist.

[0003] Aus der US 5,676,790 ist bekannt, die Wellpappe-Bahn vor dem Zwischenspeichern mittels eines Sprüh-Apparates mit einer Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, zu besprühen, so dass sich ein Fleck auf der Wellpappe-Bahn ausbildet. Dieser wird nach dem Zwischenspeichern der Wellpappe-Bahn mittels eines thermischen Detektors detektiert, so dass mittels der Laufzeit des Flecks und weiterer bekannter Systemparameter die Bahnlänge der zwischengespeicherten Wellpappe-Bahn bestimmbar ist. Nachteilig dabei ist, dass das Aufsprühen der Flüssigkeit apparativ und verfahrenstechnisch aufwändig ist.

[0004] Die US 2007/0095451 A1 offenbart, dass anstelle einer Tintenmarkierung eine Materialbahn manuell mittels eines Stifts markiert werden kann. Die Durchführung einer manuellen Markierung ist umständlich und insbesondere störend bei einer hohen Automatisierungsgrad aufweisenden Herstellung von Wellpappe.

[0005] Aus der GB 2 282 464 ist eine Bahnmarkiereinrichtung bekannt, die eine schmale Tintenmarkierung auf die bewegte Bahn aufträgt.

[0006] Aus der DE 41 22 600 A1 ist bekannt, eine Markierung an Verbindungsnahten einer Wellpappe-Bahn dadurch vorzusehen, dass an entsprechender Stelle silberfarbige Papierstücke durch Anhaften befestigt werden. Die DE 30 34 212 A1 offenbart das Einlegen von Farbstreifen als Markierung von fehlerhaften Bereichen, wobei die Farbstreifen an den Bahnen durch Anhaften befestigt werden. Markierungen, die durch Anhaften befestigt werden, sind apparativ und verfahrenstechnisch aufwändig.

[0007] Aus der US 3,269,178 ist bekannt, dass fehlerhafte Stellen in einer Materialbahn durch eine in einem aufgerollten Zustand der Materialbahn von außen sichtbaren und deshalb an einer Längskante der Materialbahn angebrachten Markierung detektierbar sind. Die Anbringung einer derartigen Markierung kann zu einer Beschädigung der Materialbahn führen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wellpappe-Anlage und ein Verfahren zur Herstellung von Wellpappe zu schaffen, die ein einfaches und exaktes Heraustrennen von Verbindungsnahten in der Wellpappe-Bahn ermöglichen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 8 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass der mindestens einen Speicher-Einrichtung mindestens eine Markierungs-Einrichtung vorgeordnet ist, mittels der mindestens eine Farb-Marke an eine der Bahnen der Wellpappe-Bahn anbringbar ist. Die mindestens eine Markierungs-Einrichtung ist derart ausgebildet, dass ein in fester Form vorliegender Farbstoff als Farb-Marke anbringbar ist. Das Anbringen erfolgt durch Abreiben des festen Farbstoffs. Dadurch, dass der Farbstoff in fester Form vorliegt und in dieser Form anbringbar ist, werden aufwändige und wartungsintensive Sprüh-Apparate, wie dies beispielsweise bei einem Vorliegen des Farbstoffs in flüssiger Form ist, vermieden. Der Farbstoff kann beispielsweise als Signierkreide, Pastellkreide oder Ölkreide vorliegen. Dadurch, dass die mindestens eine Farb-Marke mittels eines in fester Form vorliegenden Farbstoffs angebracht wird, wird - im Gegensatz zu Flüssigkeiten - keine Feuchtigkeit in die Material-Bahnen eingebracht und diese somit nachteilig aufgeweicht. Die mindestens eine Farb-Marke ist mittels der mindestens einen Detektions-Einrichtung detektierbar, so dass in der mindestens einen Steuer-Einrichtung mittels der detektierten Farb-Marke die Bahnlänge der zwischengespeicherten Wellpappe-Bahn ermittelbar ist. Die mindestens eine Querschneide-Einrichtung ist in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge derart betätigbar, dass die Wellpappe-Bahn exakt zuschneidbar ist und somit Verbindungsnahte exakt heraustrennbar sind. Ein Bereitstellen von Flüssigkeit und ein Aufsprühen dieser Flüssigkeit mittels eines aufwändigen Sprüh-Apparats ist somit nicht länger erforderlich.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen ersten Teil einer Wellpappe-Anlage,

Fig. 2 einen zweiten Teil der Wellpappe-Anlage,

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt der Wellpappe-Anlage in Fig. 1 im Bereich einer Markierungs-Einrichtung,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Wellpappe-Anlage in Fig. 1 im Bereich einer Detektor-Einrichtung,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch die Markierungs-Einrichtung in Fig. 3, und

Fig. 6 eine ausschnittsweise Draufsicht auf eine mittels der Markierungs-Einrichtung in Fig. 3 markierte Wellpappe-Bahn.

[0011] Eine Wellpappe-Anlage 1 weist zur Herstellung einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 eine erste Splice-Einrichtung 3, eine zweite Splice-Einrichtung 4, eine Riffel-Einrichtung 5 und eine erste Produktions-Einrichtung 6 auf. Die erste Splice-Einrichtung 3 umfasst zum Abrollen einer endlichen ersten Material-Bahn 7 von einer ersten Material-Rolle 8 eine erste Abroll-Einheit 9 und zum Abrollen einer endlichen zweiten Material-Bahn 10 von einer zweiten Material-Rolle 11 eine zweite Abroll-Einheit 12. Die endliche erste und zweite Material-Bahn 7, 10 werden zum Bereitstellen einer endlosen ersten Material-Bahn 13 mittels einer nicht dargestellten Verbinde- und Schneid-Einheit der ersten Splice-Einrichtung 3 verbunden. Bei jedem Verbinden von endlichen Material-Bahnen 7, 10 entsteht in der endlosen Material-Bahn 13 eine erste Verbindungsnaht 14, die quer zu der endlosen ersten Material-Bahn 13 verläuft. Beispielfhaft ist in Fig. 1 zwischen der ersten Splice-Einrichtung 3 und der ersten Produktions-Einrichtung 6 eine erste Verbindungsnaht 14 dargestellt.

[0012] Die zweite Splice-Einrichtung 4 ist entsprechend der ersten Splice-Einrichtung 3 aufgebaut und umfasst zum Abrollen einer endlichen dritten Material-Bahn 15 von einer dritten Material-Rolle 16 eine dritte Abroll-Einheit 17 und zum Abrollen einer endlichen vierten Material-Bahn 18 von einer vierten Material-Rolle 19 eine vierte Abroll-Einheit 20. Die endliche dritte und vierte Material-Bahn 15, 18 werden zum Bereitstellen einer endlosen zweiten Material-Bahn 21 mittels einer nicht näher dargestellten Verbinde- und Schneid-Einheit der zweiten Splice-Einrichtung 4 miteinander verbunden. Bei jedem Verbinden von endlichen Material-Bahnen 15, 18 entsteht in der endlosen zweiten Material-Bahn 21 eine zweite Verbindungsnaht 22, die quer zu der endlosen zweiten Material-Bahn 21 verläuft. Beispielfhaft ist zwischen der zweiten Splice-Einrichtung 4 und der Riffel-Einrichtung 5 eine zweite Verbindungsnaht 22 dargestellt.

[0013] Bei der Herstellung von Wellpappe handelt es sich bei den endlosen Material-Bahnen 13, 21 um endlose Papier-Bahnen, wobei die Verbindungsnahte 14, 22 in diesen in der Fachsprache als Splice bezeichnet werden.

[0014] Die endlose zweite Material-Bahn 21 wird der Riffel-Einrichtung 5 zugeführt. Zum Erzeugen einer endlosen Well-Bahn 23 aus der endlosen zweiten Material-Bahn 21 weist die Riffel-Einrichtung 5 eine um eine erste

Dreh-Achse 24 drehbar gelagerte erste Riffel-Walze 25 und eine um eine zweite Dreh-Achse 26 drehbar gelagerte zweite Riffel-Walze 27 auf. Die Riffel-Walzen 25, 27 bilden zum Durchführen und Riffeln der endlosen zweiten Material-Bahn 21 einen Spalt aus, wobei die Dreh-Achsen 24, 26 parallel zueinander verlaufen. An der zweiten Riffel-Walze 27 ist eine Mess-Einrichtung 28 zur Messung der Rotations-Geschwindigkeit der zweiten Riffel-Walze 27 angeordnet.

[0015] Zum Verbinden der Well-Bahn 23 mit der endlosen ersten Material-Bahn 13 zu der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 weist die erste Produktions-Einrichtung 6 eine erste Leimauftrags-Walze 29, eine erste Leimdosierungs-Walze 30, einen ersten Leim-Behälter 31 und eine erste Anpress-Walze 32 auf. Zum Durchführen und Beleimen der Well-Bahn 23 bildet die erste Leimauftrags-Walze 29 mit der zweiten Riffel-Walze 27 einen Spalt aus, wobei die erste Leimauftrags-Walze 29 zum Auftragen von Leim 33 teilweise innerhalb des ersten Leim-Behälters 31 angeordnet ist. Die erste Leim-Dosierungswalze 30 liegt gegen die erste Leimauftrags-Walze 29 an und dient zum Ausbilden einer gleichmäßigen Leimschicht auf der ersten Leimauftrags-Walze 29. Zum Anpressen der mit Leim 33 versehenen Well-Bahn 23 gegen die endlose erste Material-Bahn 13 bildet die erste Anpress-Walze 32 mit der zweiten Riffel-Walze 27 einen Spalt aus, durch den die endlose erste Material-Bahn 13 und die Well-Bahn 23 gleichzeitig geführt werden.

[0016] Zum Zwischenspeichern und Puffern der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 wird diese einer Speicher-Einrichtung 34 zugeführt, wobei die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 in der Speicher-Einrichtung 34 eine Transport-Richtung 35 aufweist. Die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 wird in der Speicher-Einrichtung 34 in Transport-Richtung 35 von einem Speicher-Einrichtungs-Anfang 36 zu einem Speicher-Einrichtungs-Ende 37 transportiert, wobei die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 in der Speicher-Einrichtung 34 Schleifen 38 ausbildet. Die zwischengespeicherte, einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 weist zwischen dem Speicher-Einrichtungs-Anfang 36 und dem Speicher-Einrichtungs-Ende 37 eine Bahnlänge L_B auf, die von der Länge der Speicher-Einrichtung 34 und der Anzahl der Schleifen 38 abhängig ist. Die Speicher-Einrichtung 34 ist tischartig ausgebildet und wird in der Fachsprache als Brücke bezeichnet.

[0017] Der Speicher-Einrichtung 34 ist relativ zu der Transport-Richtung 35 eine Markierungs-Einrichtung 39 vorgeordnet. Die Markierungs-Einrichtung 39 dient zum Anbringen von Farb-Marken 40 auf die endlosen Material-Bahnen 21. Die Markierungs-Einrichtung 39 ist zwischen der zweiten Splice-Einrichtung 4 und der Riffel-Einrichtung 5 angeordnet, so dass die Farb-Marken 40 an eine Unterseite der zu wellenden endlosen zweiten Material-Bahn 21 anbringbar sind. Sinnvollerweise werden die Farb-Marken 40 vor der Verklebung in der Produktions-Einrichtung 6 aufgebracht, z. B. auch innerhalb der Splice-Einrichtung 4 oder bereits auf die Material-

Rolle.

[0018] Die Markierungs-Einrichtung 39 ist derart ausgebildet, dass ein in fester Form als zylindrischer Stab vorliegender Farbstoff 41 als Farb-Marke 40 anbringbar ist. Der Farbstoff 41 besteht beispielsweise aus fester Signierkreide, fester Pastellkreide, fester Ölkreide oder ähnlichen zur Ausbildung von Farb-Marken 40 geeigneten Feststoffen. Die Markierungs-Einrichtung 39 ist als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet, die einen als röhrenförmiges Gehäuse ausgebildeten Zylinder 42 und einen in dem Zylinder 42 entlang einer Verlagerungs-Richtung 43 verlagerbaren Kolben 44 aufweist. Der Kolben 44 ist mit einer Halterung 45 verbunden, die einen als Kreideblock in fester Form vorliegenden Farbstoff 41 aufnimmt. Insbesondere ist der Kreideblock an die Halterung 45 angeklebt. Der Zylinder 42 weist stirnseitig eine erste Zylinder-Öffnung 46 auf, die derart ausgebildet ist, dass der Farbstoff 41 durch die erste Zylinder-Öffnung 46 beim Verlagern des Farbstoffs 41 durch einen Kunststoff-Führungsring 87 durchführbar ist. Nahe der ersten Zylinder-Öffnung 46 ist in dem Zylinder 42 eine Überwachungs-Einrichtung 47 in Form eines induktiven Näherungsschalters angeordnet, die zur Überwachung des Farbstoff-Standes dient. Gegenüberliegend zu der ersten Zylinder-Öffnung 46 weist der Zylinder 42 eine zweite Zylinder-Öffnung 48 auf. Die zweite Zylinder-Öffnung 48 ist von einem Zylinderdeckel 49 dicht verschlossen. Der Kolben 44 dient zur Lagerung von mehreren ringförmig ausgebildeten Rückstellelementen 52, die Rückstelllippen 53 aufweisen und auf dem Kolben 44 aufgebracht sind. Im Detail ist der Kolben 44 wie folgt aufgebaut: Die plattenförmige Halterung 45 ist mit einer Halte-Platte 88 über Schrauben 89 verschraubt. Die Halteplatte 88 weist mittig eine Bohrung 90 mit einem Innengewinde auf. Entgegen der Richtung 43 folgen neben der Halteplatte 88 abwechselnd die ringförmigen Rückstelllippen 53 und Stütz-Scheiben 91 - im vorliegenden Fall drei Paar. Der Block aus Scheiben 91 und Rückstelllippen 53 ist durch eine mittig angeordnete Schraube 92 zusammengehalten, die in die Halteplatte 88 geschraubt ist und den Kolben 44 zusammenhält.

[0019] Der Zylinder 42, der Kolben 44 und der Deckel 49 begrenzen im Wesentlichen einen Druckraum 54, der über ein Ventil 93 im Deckel 49 mit einem Fluid, beispielsweise mit Druckluft, befüllbar ist.

[0020] Die Markierungs-Einrichtung 39 ist relativ zu der endlosen zweiten Material-Bahn 21 derart angeordnet, dass die Verlagerungs-Richtung 43 im Wesentlichen senkrecht zu einer von der endlosen zweiten Material-Bahn 21 im Bereich der Markierungs-Einrichtung 39 aufgespannten Ebene verläuft. Ein Auflage-Bauteil 55 ist relativ zu der endlosen zweiten Material-Bahn 21 gegenüberliegend zu der Markierungs-Einrichtung 39 angeordnet. Das Auflage-Bauteil 55 ist plattenförmig ausgebildet. Alternativ kann das Auflage-Bauteil 55 auch als drehbar gelagerte Walze ausgebildet sein. Die Markierungs-Einrichtung 39 ist elektrisch-pneumatisch betätigbar, wobei zum Verlagern des Kolbens 44 eine elektrisch betätig-

bare Druckluft-Pumpe vorgesehen ist, die zum Befüllen des Druckraums 54 mit Druckluft vorgesehen ist. Die Markierungs-Einrichtung 39 ist relativ zu der endlosen zweiten Material-Bahn 21 derart angeordnet, dass diese in einem Randbereich 56 markierbar ist.

[0021] Zum Speichern der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 in der Speicher-Einrichtung 34 sind an einer Verlängerung 57 der Speicher-Einrichtung 34 paarweise angeordnete Zufuhr-Walzen 58 angeordnet, die jeweils einen Führungs-Spalt 59 ausbilden, durch den die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 der Speicher-Einrichtung 34 zugeführt wird.

[0022] Zum Detektieren der Farb-Marken 40 ist der Speicher-Einrichtung 34 in der Transport-Richtung 35 eine Detektions-Einrichtung 60 nachgeordnet, wobei die Detektions-Einrichtung 60 zwischen der Speicher-Einrichtung 34 und einer zweiten Produktions-Einrichtung 61 angeordnet ist. Weiterhin kann eine Detektions-Einrichtung 60 zwischen der ersten Produktions-Einrichtung 6 und der Speicher-Einrichtung 34 vorgesehen sein.

[0023] Die Detektions-Einrichtung 60 weist einen optischen Detektor 62 auf, der an einem Detektor-Träger 63 angeordnet ist. Der Detektor-Träger 63 ist an der Speicher-Einrichtung 34 befestigt und erstreckt sich im Wesentlichen quer zu dieser. An dem Detektor-Träger 63 sind zum Aufnehmen und Umlenken der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 mehrere Umlenk-Walzen 64 drehbar gelagert. Die Umlenk-Walzen 64 sind derart an dem Detektor-Träger 63 angeordnet, dass die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 mit den Farb-Marken 40 im Wesentlichen waagrecht an dem Detektor 62 vorbeiführbar ist.

[0024] Die zweite Produktions-Einrichtung 61 dient zum Verbinden der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 mit einer als Deck-Bahn dienenden endlosen dritten Material-Bahn 65 zu einer zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66. Die zweite Produktions-Einrichtung 61 weist zum Auftragen von Leim 33 auf die Well-Bahn 23 der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 eine zweite Leimauftrags-Walze 67, eine zweite Leimdosierungs-Walze 68 und einen zweiten Leim-Behälter 69 auf. Zum Anpressen der endlosen dritten Material-Bahn 65 an die mit Leim 33 versehene einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 ist ein beheizbarer Anpress-Tisch 70 und ein endloser Anpress-Gurt 71 vorgesehen, die einen Anpress-Spalt 72 ausbilden. Der Anpress-Gurt 71 ist über drei Gurt-Umlenk-Walzen 73 umgelenkt und antreibbar.

[0025] Zum Bereitstellen der endlosen dritten Material-Bahn 65 ist eine dritte Splice-Einrichtung 74 vorgesehen. Die dritte Splice-Einrichtung 74 ist entsprechend den Splice-Einrichtungen 3, 4 ausgebildet und weist zum Abrollen einer endlichen fünften Material-Bahn 75 von einer fünften Material-Rolle 76 eine fünfte Abroll-Einheit 77 und zum Abrollen einer endlichen sechsten Material-Bahn 78 von einer sechsten Material-Rolle 79 eine sechste Abroll-Einheit 80 auf. Die dritte Splice-Einrichtung 74 weist ferner eine nicht dargestellte Verbinde- und Schneid-Einheit auf, mittels der die endlichen Material-Bahnen 75,

78 zu der endlosen dritten Material-Bahn 65 verbindbar sind. Bei jedem Verbinden von endlichen Material-Bahnen 75, 78 wird eine dritte Verbindungsnaht 81 erzeugt. Beispielfhaft ist in Fig. 1 nach der dritten Splice-Einrichtung 74 eine dritte Verbindungsnaht 81 dargestellt. Bei der endlosen dritten Material-Bahn 65 handelt es sich ebenfalls um eine endlose Papier-Bahn.

[0026] Zum Zuschneiden der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 ist eine Querschneide-Einrichtung 82 vorgesehen. Die Querschneide-Einrichtung 82 weist zwei Querschneide-Walzen 83 auf, die jeweils einen sich radial nach außen erstreckenden und quer zu der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 verlaufenden Messerbalken 84 aufweisen. Die Querschneide-Walzen 83 bilden zum Durchführen der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 einen Schneid-Spalt 85 aus, wobei die Querschneide-Walzen 83 drehantreibbar sind.

[0027] Zum Ansteuern der Wellpappe-Anlage 1 ist eine elektronische Steuer-Einrichtung 86 vorgesehen, die mit den Splice-Einrichtungen 3, 4, 74, mit der Mess-Einrichtung 28, mit der Markierungs-Einrichtung 39, mit der Detektions-Einrichtung 60 und mit der Querschneide-Einrichtung 82 in Signalverbindung steht. Die Signalverbindungen sind in den Fig. 1 und 2 mittels gestrichelter Linien dargestellt. Der Steuer-Einrichtung 86 werden von den Splice-Einrichtungen 3, 4, 74 Informationen derart bereitgestellt, dass der Steuer-Einrichtung 86 bekannt ist, wann ein Verbinden von endlichen Material-Bahnen 7, 10, 15, 18, 75, 78 und ein damit verbundenes Erzeugen von Verbindungsnahten 14, 22, 81 stattfindet. Weiterhin ist die Steuer-Einrichtung 86 derart ausgebildet, dass anhand von Messwerten der Mess-Einrichtung 28 und Steuersignalen der Markierungs-Einrichtung 39 und der Detektions-Einrichtung 60 beim Markieren und Detektieren von Farb-Marken 40 die Bahnlänge L_B der in der Speicher-Einrichtung 34 zwischengespeicherten, einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 ermittelbar ist. In Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge L_B ist mittels der Steuer-Einrichtung 86 die Querschneide-Einrichtung 82 ansteuerbar.

[0028] Der Querschneide-Einrichtung 82 kann eine in bekannter Weise ausgebildete Längsschneide-/Rill-Einrichtung vor- oder nachgeordnet sein. Weiterhin können der Querschneide-Einrichtung 82 weitere Schneid-Einrichtungen zum Zuschneiden von Wellpappe-Bögen sowie Stapel-Einrichtungen zum Stapeln der Wellpappe-Bögen nachgeordnet sein.

[0029] Nachfolgend wird die Funktionsweise der Wellpappe-Anlage 1 beschrieben. Die erste Splice-Einrichtung 3 erzeugt die endlose erste Material-Bahn 13, die der ersten Produktions-Einrichtung 6 zugeführt wird. Das Erzeugen der endlosen ersten Material-Bahn 13 erfolgt beispielsweise derart, dass die endliche erste Material-Bahn 7 der zu Ende gehenden ersten Material-Rolle 8 mit der zweiten endlichen Material-Bahn 10 der zweiten neuen Material-Rolle 11 verbunden wird. Nach dem Verbinden wird die erste Abroll-Einheit 9 mit einer neuen ersten Material-Rolle 8 versehen, so dass die endlichen

Material-Bahnen 7, 10 fortwährend zu der ersten endlosen Material-Bahn 13 verbunden werden können. Bei jedem Verbinden sendet die erste Splice-Einrichtung 3 ein Signal an die Steuer-Einrichtung 86, so dass diese weiß, wann eine erste Verbindungsnaht 14 erzeugt wird. Die zweite Splice-Einrichtung 4 erzeugt entsprechend zu der ersten Splice-Einrichtung 3 aus den endlichen Material-Bahnen 15, 18 die endlose zweite Material-Bahn 21. Bei jedem Verbinden sendet die zweite Splice-Einrichtung 4 ein Signal zu der Steuer-Einrichtung 86, so dass diese weiß, wann eine zweite Verbindungsnaht 22 erzeugt wird.

[0030] Die zu wellende endlose zweite Material-Bahn 21 wird der Markierungs-Einrichtung 39 zugeführt. Zum Markieren der endlosen zweiten Material-Bahn 21 mit einer Farb-Marke 40 wird der Druckraum 54 mittels der von der Steuer-Einrichtung 86 elektrisch angesteuerten Druckluft-Pumpe mit Druckluft beaufschlagt. Aufgrund der Druckluft wird der Kolben 44 in die Verlagerungs-Richtung 43 bewegt, so dass der in fester Form vorliegende Farbstoff 41 durch die erste Zylinder-Öffnung 46 aus dem Zylinder 42 ausgefahren wird. Der Farbstoff 41 wird beim Ausfahren aus dem Zylinder 42 gegen die endlose zweite Material-Bahn 21 und diese gegen das Auflage-Bauteil 55 gepresst. Die zwischen dem Farbstoff 41 und dem Auflage-Bauteil 55 hindurchgeführte endlose zweite Material-Bahn 21 wird durch Abreiben des Farbstoffs 41 markiert, so dass eine Farb-Marke 40 erzeugt wird. Fig. 6 zeigt eine Farb-Marke 40. Diese kann in der Mitte oder am Rand der endlosen zweiten Material-Bahn 21 erzeugt werden. Die Länge der Farb-Marke 40 ist abhängig von der Geschwindigkeit der endlosen zweiten Material-Bahn 21 und der Zeitdauer des Anpressvorgangs. Die Rückstelllippen 53 der Rückstellelemente 52 ziehen aufgrund ihrer Eigenelastizität und Reibung gegenüber der Zylinder-Innenwand den Kolben 44 und den Farbstoff 41 selbsttätig in den Zylinder 42 zurück, z. B. um 2 bis 4 mm, wenn der Druck in der Kammer 54 reduziert wird.

[0031] Die Steuer-Einrichtung 86 muss zum Zurückziehen des Farbstoffs 41 somit die Druckluft-Pumpe nicht betätigen. Die Überwachungs-Einrichtung 47 überwacht ständig, ob genügend Farbstoff 41 zur Markierung vorhanden ist. Bei zuwenig Farbstoff 41 gibt die Überwachungs-Einrichtung 47 eine Meldung an die Steuer-Einrichtung 86 ab. Während des Markierungsvorgangs sendet die Markierungs-Einrichtung 39 ein Signal an die Steuer-Einrichtung 86. Vorzugsweise erfolgt das Anbringen der Farb-Marke 40 im Bereich vor den Verbindungsnahten 14, 22. Das Auflage-Bauteil 55 kann alternativ auch als drehbar gelagerte Gegenwelle ausgebildet sein.

[0032] Die markierte endlose zweite Material-Bahn 21 wird der Riffel-Einrichtung 5 zugeführt, wobei die Riffel-Einrichtung 5 aus der endlosen zweiten Material-Bahn 21 die Well-Bahn 23 erzeugt. Die Well-Bahn 23 wird in der ersten Produktions-Einrichtung 6 mit Leim 33 versehen und mit der als Deck-Bahn dienenden endlosen ersten Material-Bahn 13 zu der einseitig kaschierten Well-

pappe-Bahn 2 verklebt. Die Mess-Einrichtung 28 misst die Rotations-Geschwindigkeit der zweiten Riffel-Walze 27 und sendet die gemessenen Geschwindigkeits-Messwerte an die Steuer-Einrichtung 86. Die Verbindungsnähte 14, 22 werden mittels der Splice-Einrichtungen 3, 4 derart erzeugt, dass diese in der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 im Wesentlichen deckungsgleich übereinander liegen. Aufgrund der bekannten Bahnlängen zwischen der ersten Splice-Einrichtung 3 und der ersten Produktions-Einrichtung 6 sowie zwischen der zweiten Splice-Einrichtung 4 und der ersten Produktions-Einrichtung 6 sind die Splice-Einrichtungen 3, 4 derart ansteuerbar, dass die Verbindungsnähte 14, 22 synchronisierbar sind.

[0033] Nach dem Anbringen der Farb-Marke 40 an die endlose zweite Material-Bahn 2 wird die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 der Speicher-Einrichtung 34 zugeführt, wo diese in Schleifen 38 zwischengespeichert wird und somit einen Puffer ausbildet. Die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 wird in Transport-Richtung 35 von dem Speicher-Einrichtungs-Anfang 36 zu dem Speicher-Einrichtungs-Ende 37 transportiert und dort der Detektions-Einrichtung 60 zugeführt.

[0034] In der Detektions-Einrichtung 60 wird mittels des optischen Detektors 62 die angebrachte Farb-Marke 40 detektiert, wobei bei dem Detektionsvorgang ein elektrisches Signal an die Steuer-Einrichtung 86 gesendet wird. Mittels des Zeitabstandes der elektrischen Signale, die beim Anbringen und Detektieren der Farb-Marke 40 erzeugt werden, berechnet die Steuer-Einrichtung 86 zusammen mit der gemessenen Rotations-Geschwindigkeit der zweiten Riffel-Walze 27 die Bahnlänge L_B der zwischengespeicherten, einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2. Alternativ kann der beschriebene Markierungs- und Detektionsvorgang periodisch wiederholt werden, so dass fortwährend Farb-Marken 40 angebracht und detektiert werden, so dass eine Berechnung der Bahnlänge L_B in kurzen Zeitabständen wiederholt werden kann. Somit ist ständig die aktuelle Bahnlänge L_B bekannt. Alternativ kann mittels einer weiteren Detektions-Einrichtung 60, die nach der ersten Produktions-Einrichtung 6 im Bereich vor dem Speicher-Einrichtungs-Anfang 36 angeordnet ist, ein weiteres elektrisches Signal erzeugt werden, das an die Steuer-Einrichtung 86 gesendet wird und zusammen mit dem elektrischen Signal der Detektions-Einrichtung 60, die am Speicher-Einrichtungs-Ende 37 angeordnet ist, zur Berechnung der Bahnlänge L_B verwendet werden.

[0035] Die Detektions-Einrichtung 60 ist als Graustufentaster ausgebildet, der die Farb-Marke 40 in Folge des Farbkontrastes zu der endlosen zweiten Material-Bahn 21 optisch erkennt und detektiert.

[0036] Nach dem Detektieren der Farb-Marke 40 wird die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 2 der zweiten Produktions-Einrichtung 61 zugeführt. In der zweiten Produktions-Einrichtung 61 wird die Well-Bahn 23 der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 mit Leim 33 versehen und mittels des Anpress-Tisches 70 und des An-

press-Gurtes 71 mit der als Deck-Bahn dienenden endlosen dritten Material-Bahn 65 zu der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 verbunden.

[0037] Die endlose dritte Material-Bahn 65 wird mittels der dritten Splice-Einrichtung 74 bereitgestellt, wobei die endlose dritte Material-Bahn 65 durch Verbinden der endlichen Material-Bahnen 75, 78 erzeugt wird. Hinsichtlich der Funktionsweise der dritten Splice-Einrichtung 74 wird auf die Funktionsweise der ersten und zweiten Splice-Einrichtung 3, 4 verwiesen. Die dritte Splice-Einrichtung 74 sendet bei jedem Verbinden ein elektrisches Signal an die Steuer-Einrichtung 86, so dass diese weiß, wann eine dritte Verbindungsnäht 81 erzeugt wird. Die Steuer-Einrichtung 86 steuert die dritte Splice-Einrichtung 74 in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge L_B und der Messwerte der Rotations-Geschwindigkeit derart an, dass die dritte Verbindungsnäht 81 der endlosen dritten Material-Bahn 65 und die Verbindungsnähte 14, 22 der zu der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 geformten Material-Bahnen 13, 21 im Wesentlichen deckungsgleich übereinander in der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 angeordnet sind. Die Verbindungsnähte 14, 22, 81 werden somit in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge L_B mittels der Steuer-Einrichtung 86 synchronisiert.

[0038] Die zweiseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 66 wird der Querschneide-Einrichtung 82 zugeführt, wobei die Querschneide-Einrichtung 82 mittels der Steuer-Einrichtung 86 derart angesteuert wird, dass die Verbindungsnähte 14, 22, 81 in der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 66 herausgetrennt werden. Durch das Synchronisieren der Verbindungsnähte 14, 22, 81 in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge L_B ist die Querschneide-Einrichtung 82 einfach ansteuerbar, wobei aufgrund der synchronisierten Verbindungsnähte 14, 22, 81 die Querschneide-Einrichtung 82 lediglich einmal angesteuert werden muss. Aufgrund der bekannten Bahnlängen zwischen der Speicher-Einrichtung 34 und der Querschneide-Einrichtung 82 sowie zwischen der dritten Splice-Einrichtung 74 und der Querschneide-Einrichtung 82 ist das Ansteuern der dritten Splice-Einrichtung 74 und der Querschneide-Einrichtung 82 einfach möglich.

[0039] Die Markierungs-Einrichtung 39 sowie die Detektions-Einrichtung 60 sind im Vergleich zum Stand der Technik einfach und robust aufgebaut, so dass das Ermitteln der Bahnlänge L_B der zwischengespeicherten, einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 2 und das Synchronisieren der Verbindungsnähte 14, 22, 81 zuverlässig, exakt und einfach möglich ist.

[0040] Aufgrund des Synchronisierens der Verbindungsnähte 14, 22, 75 können alle Verbindungsnähte 14, 22, 81 auf einmal herausgetrennt werden, so dass ein mehrfaches Heraustrennen einzelner Verbindungsnähte 14, 22, 81 vermieden wird.

[0041] Die vorliegende Erfindung kann auch auf Wellpappe-Bahnen mit mehr als drei Lagen, beispielsweise auf fünflagige Wellpappe-Bahnen, angewendet werden. In diesem Fall müssen die Längen der auf den Speicher-

Einrichtungen 34, die auch als Brücken bezeichnet werden, liegenden Wellpappe-Bahnen für zwei Brücken mit jeweils einseitig kaschierter Wellpappe darauf ermittelt werden. Auf diese Weise können alle fünf durchzuführenden Splice im Wesentlichen zur Deckung gebracht werden. Aufgrund der hohen Transportgeschwindigkeiten können die einzelnen Splice auch bei der vorliegend beschriebenen Synchronisation noch voneinander, beispielsweise um 1 bis 2 m, beabstandet sein. In jedem Fall wird durch die vorliegend beschriebene Splicesynchronisation der erzeugte Ausschuss stark reduziert. Insbesondere muss nur einmal Ausschuss herausgeschnitten werden. Dadurch, dass die Markierungs-Einrichtung 39 derart ausgebildet ist, dass in fester Form vorliegender Farbstoff 41 durch Abreiben als Farb-Marke 40 anbringbar ist, ist ein einfaches und zuverlässiges Anbringen von Farb-Marken 40 sichergestellt. Die Markierungs-Einrichtung 39 ist einfach und robust aufgebaut, so dass diese - im Vergleich zu bekannten Sprüh-Apparaten zum Aufbringen von Flüssigkeiten - kostengünstig und insbesondere wartungsarm ist. Durch das Anbringen von Farb-Marken 40 werden die endlosen Material-Bahnen 13, 21, 81 oder daraus hergestellte Wellpappe-Bahnen nicht nachteilig beschädigt, wie dies beispielsweise beim Aufsprühen von Flüssigkeiten oder beim Anbringen von Deformations-Marken durch Deformieren der Wellpappe-Bahnen erfolgt.

Patentansprüche

1. Wellpappe-Anlage zur Herstellung von Wellpappe, mit

- a. mindestens drei Splice-Einrichtungen (3, 4, 74) zum Bereitstellen von mindestens drei endlosen Material-Bahnen (13, 21, 65),
- b. mindestens einer Riffel-Einrichtung (5) zum Erzeugen von mindestens einer Well-Bahn (23) aus mindestens einer der Material-Bahnen (21),
- c. mindestens einer ersten Produktions-Einrichtung (6) zum Verbinden der mindestens einen Well-Bahn (23) mit mindestens einer weiteren Material-Bahn (13) zu mindestens einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2),
- d. mindestens einer zweiten Produktions-Einrichtung (61) zum Verbinden der mindestens einen einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2) mit mindestens einer weiteren Material-Bahn (65) zu mindestens einer zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (66),
- e. mindestens einer zwischen den Produktions-Einrichtungen (6, 61) angeordneten Speicher-Einrichtung (34) zum Zwischenspeichern der mindestens einen einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2),
- f. mindestens einer in einer Transport-Richtung (35) der mindestens einen Speicher-Einrichtung

- (34) vorgeordneten Markierungs-Einrichtung (39) zum Anbringen mindestens einer Farb-Marke (40) an mindestens eine der Bahnen (2, 13, 21, 23),
- g. mindestens einer in der Transport-Richtung (35) der mindestens einen Speicher-Einrichtung (34) nachgeordneten Detektions-Einrichtung (60) zum Detektieren der mindestens einen Farb-Marke (40),
- h. mindestens einer elektronischen Steuer-Einrichtung (86) zum Ermitteln einer Bahnlänge (L_B) der mindestens einen zwischengespeicherten Wellpappe-Bahn (2) mittels der mindestens einen angebrachten und detektierten Farb-Marke (40), und
- i. mindestens einer Querschneide-Einrichtung (82) zum Zuschneiden der mindestens einen zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (66) in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge (L_B),

dadurch gekennzeichnet, dass

- j. die mindestens eine Markierungs-Einrichtung (39) derart ausgebildet ist, dass ein in fester Form vorliegender Farbstoff (41) durch Abreiben an mindestens einer der Bahnen (2, 13, 21, 23) als Farb-Marke (40) anbringbar ist,
- k. die mindestens eine Markierungs-Einrichtung (39) als Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Zylinder (42) und einem in diesem entlang einer Verlagerungs-Richtung (43) verlagerbaren Kolben (44) ausgebildet ist, und
- l. die Markierungs-Einrichtung (39) relativ zu einer der Material-Bahnen (21) derart angeordnet ist, dass die Verlagerungs-Richtung (43) im Wesentlichen senkrecht zu einer von der Material-Bahn (21) im Bereich der Markierungs-Einrichtung (39) aufgespannten Ebene verläuft.

2. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Markierungs-Einrichtung (39) in der Transport-Richtung (35) der mindestens einen ersten Produktions-Einrichtung (6) vorgeordnet ist.

3. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Detektions-Einrichtung (60) zwischen der mindestens einen Speicher-Einrichtung (34) und der mindestens einen zweiten Produktions-Einrichtung (61) angeordnet ist.

4. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Detektions-Einrichtung (60) einen optischen Detektor (62) aufweist.

5. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens

eine Markierungs-Einrichtung (39) mindestens eine mit dem Kolben (44) verbundene Halterung (45) für den in fester Form vorliegenden Farbstoff (41) aufweist, die relativ zu einem Auflage-Bauteil (55) verlagbar ist.

6. Wellpappe-Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Markierungs-Einrichtung (39) mindestens ein Rückstellelement (52) aufweist, das derart ausgebildet ist, dass der Kolben (44) selbsttätig zurückverlagbar ist.
7. Verfahren zur Herstellung von Wellpappe mit den Schritten:
 - a. Bereitstellen von mindestens drei endlosen Material-Bahnen (13, 21, 65) mittels mindestens drei Splice-Einrichtungen (3, 4, 74),
 - b. Erzeugen von mindestens einer Well-Bahn (23) aus mindestens einer der Material-Bahnen (21) mittels mindestens einer Riffel-Einrichtung (5),
 - c. Verbinden der mindestens einen Well-Bahn (23) mit mindestens einer weiteren Material-Bahn (13) zu mindestens einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2) mittels mindestens einer ersten Produktions-Einrichtung (6),
 - d. Anbringen mindestens einer Farb-Marke (40) an mindestens eine der Bahnen (2, 12, 21, 23) mittels mindestens einer Markierungs-Einrichtung (39),
 - e. Zwischenspeichern der mindestens einen markierten Wellpappe-Bahn (2) mittels mindestens einer Speicher-Einrichtung (34),
 - f. Detektieren der mindestens einen Farb-Marke (40) zumindest nach dem Zwischenspeichern mittels mindestens einer Detektions-Einrichtung (60),
 - g. Ermitteln einer Bahnlänge (L_B) der mindestens einen zwischengespeicherten Wellpappe-Bahn (2) mittels der mindestens einen angebrachten und detektierten Farb-Marke (40) in mindestens einer elektronischen Steuer-Einrichtung (86),
 - h. Verbinden der mindestens einen einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2) mit mindestens einer weiteren Material-Bahn (65) zu mindestens einer zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (66) mittels mindestens einer zweiten Produktions-Einrichtung (61), und
 - i. Zuschneiden der mindestens einen zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (66) in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge (L_B) mittels mindestens einer Querschneide-Einrichtung (82),
 - dadurch gekennzeichnet, dass**
 - j. das Anbringen der mindestens einen Farb-

Marke (40) durch Abreiben an mindestens einer der Bahnen (2, 13, 21, 23) eines in fester Form vorliegenden Farbstoffs (41) erfolgt,
 k. die mindestens eine Markierungs-Einrichtung (39) als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist, wobei eine Verlagerung eines Kolbens (44) in einem Zylinder (42) entlang einer Verlagerungs-Richtung (43) erfolgt,
 1. die Markierungs-Einrichtung (39) relativ zu einer Material-Bahn (21) derart angeordnet ist, dass die Verlagerungs-Richtung (43) im Wesentlichen senkrecht zu einer von der Material-Bahn (21) im Bereich der Markierungs-Einrichtung (39) aufgespannten Ebene verläuft.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbringen der mindestens einen Farb-Marke (40) derart erfolgt, dass diese in einem Randbereich (56) der mindestens einen einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (2) angeordnet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der mindestens einen Steuer-Einrichtung (86) mindestens eine der Splice-Einrichtungen (3, 4, 74) in Abhängigkeit von der ermittelten Bahnlänge (L_B) derart angesteuert wird, dass mindestens zwei Verbindungsnahte (14, 22, 81) in mindestens zwei der endlosen Material-Bahnen (13, 21, 65) im Wesentlichen deckungsgleich übereinander in der zweiseitig kaschierten Wellpappe-Bahn (66) angeordnet sind.

Claims

1. Corrugating machine for producing corrugated cardboard, comprising
 - a. at least three splicing devices (3, 4, 74) for providing at least three continuous webs of material (13, 21, 65);
 - b. at least one corrugating device (5) for producing at least one corrugated web (23) from at least one of the webs of material (21);
 - c. at least one first production device (6) for joining the at least one corrugated web (23) to at least another web of material (13) to form at least one web of single-faced corrugated cardboard (2);
 - d. at least one second production device (61) for joining the at least one web of single-faced corrugated cardboard (2) to at least another web of material (65) to form at least one web of double-faced corrugated cardboard (66);
 - e. at least one storage device (34) for temporarily storing the at least one web of single-faced corrugated cardboard (2), the storage device (34) being disposed between the production de-

- vices (6, 61);
- f. at least one marking device (39) for applying at least one color mark (40) to at least one of the webs (2, 13, 21, 23), the marking device (39) being disposed upstream of the at least one storage device (34) when seen in a transport direction (35);
- g. at least one detection device (60) for detecting the at least one color mark (40), the detection device (60) being disposed downstream of the at least one storage device (34) when seen in the transport direction (35);
- h. at least one electronic control device (86) for determining a web length (L_B) of the at least one temporarily stored web of corrugated cardboard (2) by means of the at least one applied and detected color mark (40); and
- i. at least one cross-cutting device (82) for cutting the at least one web of double-faced corrugated cardboard (66) in dependence of the determined web length (L_B);
- characterized in that**
- j. the at least one marking device (39) is designed such that a coloring agent (41) is applicable to create a color mark (40) by rubbing off on at least one of the webs (2, 13, 21, 23), the coloring agent (41) being present in solid form;
- k. the at least one marking device (39) is a piston-cylinder unit comprising a cylinder (42) and a piston (44) that is displaceable therein along a direction of displacement (43); and
- l. the marking device (39) is disposed relative to one of the webs of material (21) such that the direction of displacement (43) is substantially perpendicular to a plane spanned by said web of material (21) in the vicinity of the marking device (39).
2. Corrugating machine according to claim 1, **characterized in that** the at least one marking device (39) is disposed upstream of the at least one first production device (6) when seen in the transport direction (35).
 3. Corrugating machine according to claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one detection device (60) is disposed between the at least one storage device (34) and the at least one second production device (61).
 4. Corrugating machine according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the at least one detection device (60) has an optical detector (62).
 5. Corrugating machine according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the at least one marking device (39) has at least one holder (45) for the coloring agent (41) that is present in solid form, the holder

(45) being joined to the piston (44) so as to be displaceable relative to a support component (55).

6. Corrugating machine according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the at least one marking device (39) has at least one return element (52) that is designed such that the piston (44) is automatically returnable.
7. Method of producing corrugated cardboard comprising the steps:
 - a. providing at least three continuous webs of material (13, 21, 65) by means of at least three splicing devices (3, 4, 74);
 - b. producing at least one corrugated web (23) from at least one of the webs of material (21) by means of at least one corrugating device (5);
 - c. joining the at least one corrugated web (23) to at least another web of material (13) to form at least one web of single-faced corrugated cardboard (2) by means of at least one first production device (6);
 - d. applying at least one color mark (40) to at least one of the webs (2, 12, 21, 23) by means of at least one marking device (39);
 - e. temporarily storing the at least one marked web of corrugated cardboard (2) by means of at least one storage device (34);
 - f. detecting the at least one color mark (40) at least after temporary storage by means of at least one detection device (60);
 - g. determining a web length (L_B) of the at least one temporarily stored web of corrugated cardboard (2) by means of the at least one applied and detected color mark (40) in at least one electronic control device (86);
 - h. joining the at least one web of single-faced corrugated cardboard (2) to at least another web of material (65) to form at least one web of double-faced corrugated cardboard (66) by means of at least one second production device (61); and
 - i. cutting the at least one web of double-faced corrugated cardboard (66) in dependence of the determined web length (L_B) by means of at least one cross-cutting device (82);

characterized in that

j. applying the color mark (40) takes place by rubbing off a coloring agent (41) being present in solid form on at least one of the webs (2, 13, 21, 23);

k. the at least one marking device (39) is a piston-cylinder unit, the cylinder (44) being displaced in the cylinder (42) along a direction of displacement 43; and

1. the marking device (39) is disposed relative to one of the web of material (21) such that the

direction of displacement (43) is substantially perpendicular to a plane spanned by said web of material (21) in the vicinity of the marking device (39).

8. Method according to claim 7, **characterized in that** the at least one color mark (40) is applied such that this color mark (40) is disposed in an edge area (56) of the at least one web of single-faced corrugated cardboard (2).
9. Method according to one of claims 7 or 8, **characterized in that** by means of the at least one control device (86), at least one of the splicing devices (3, 4, 74) is operated in dependence of the determined web length (L_B) such that at least two joining points (14, 22, 81) in at least two of the continuous webs of material (13, 21, 65) are disposed one above the other in a substantially congruent manner in the web of double-faced corrugated cardboard (66).

Revendications

1. Installation de carton ondulé destinée à la fabrication de carton ondulé, comportant
 - a. au moins trois dispositifs de jonction (3, 4, 74) pour la mise à disposition d'au moins trois bandes de carton (13, 21, 65) continues,
 - b. au moins une onduleuse (5) pour produire au moins une bande ondulée (23) formée à partir d'au moins une des bandes de carton (21),
 - c. au moins un premier dispositif de production (6) pour assembler ladite au moins une bande ondulée (23) avec au moins une autre bande de carton (13) pour obtenir au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face,
 - d. au moins un deuxième dispositif de production (61) pour assembler ladite au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face avec au moins une autre bande de carton (65) pour obtenir une bande de carton ondulé (66) doublée sur deux faces,
 - e. au moins un dispositif de stockage (34), monté entre les dispositifs de production (6, 61) et destiné à stocker temporairement ladite au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face,
 - f. au moins un dispositif de marquage (39), monté, par référence au sens de transport (35), en amont dudit au moins un dispositif de stockage (34) et destiné à appliquer au moins une marque de couleur (40) sur au moins une des bandes (2, 13, 21, 23),
 - g. au moins un dispositif de détection (60), monté, par référence au sens de transport (35), en aval dudit au moins un dispositif de stockage

(34) et destiné à détecter ladite au moins une marque de couleur (40),

h. au moins un dispositif de commande (86) électronique pour déterminer une longueur de bande (L_B) de ladite au moins une bande de carton ondulé (2), stockée temporairement, au moyen de ladite au moins une marque de couleur (40) appliquée et détectée, et

i. au moins un dispositif de coupe en sens transversal (82) destiné à couper à dimension ladite au moins une bande de carton ondulé (66) doublée sur deux faces, en fonction de la longueur de bande (L_B) déterminée,

caractérisée en ce que

j. ledit au moins un dispositif de marquage (39) étant réalisé de telle sorte qu'un colorant (41), présent sous forme solide, peut être appliqué par frottement en tant que marque de couleur (40) sur au moins une des bandes (2, 13, 21, 23),

k. ledit au moins un dispositif de marquage (39) est réalisé sous la forme d'une unité à cylindre et piston, comportant un cylindre (42) et un piston (44) monté mobile dans ce dernier au sens de déplacement (43),

l. le dispositif de marquage (39) est monté en relation d'une bande de carton (21) de telle sorte que le sens de déplacement (43) se déroule essentiellement perpendiculaire à un plan tenu de la bande de carton (21) dans la zone du dispositif de marquage (39).

2. Installation de carton ondulé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit au moins un dispositif de marquage (39) est monté, par référence au sens de transport (35), en amont dudit au moins un premier dispositif de production (6).
3. Installation de carton ondulé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un dispositif de détection (60) est monté entre ledit au moins un dispositif de stockage (34) et ledit au moins un deuxième dispositif de production (61).
4. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** ledit au moins un dispositif de détection (60) comporte un détecteur (62) optique.
5. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** ledit au moins un dispositif de marquage (39) comporte au moins un support (45) pour le colorant (41) présent sous forme solide, lequel est relié au piston (44) et peut être déplacé par rapport à un élément d'appui (55).
6. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**

ledit au moins un dispositif de marquage (39) comporte au moins un élément de rappel (52), qui est réalisé de telle sorte que le piston (44) est automatiquement ramené dans sa position initiale.

7. Procédé destiné à la fabrication de carton ondulé, comportant les étapes :

- a. mise à disposition d'au moins trois bandes de carton (13, 21, 65) continues au moyen d'au moins trois dispositifs de jonction (3, 4, 74),
 - b. production d'au moins une bande ondulée (23) formée à partir d'au moins une des bandes de carton (21) au moyen d'au moins une onduleuse (5),
 - c. assemblage de ladite au moins une bande ondulée (23) avec au moins une autre bande de carton (13) pour obtenir au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face, au moyen d'au moins un premier dispositif de production (6),
 - d. application d'au moins une marque de couleur (40) sur au moins une des bandes (2, 13, 21, 23) au moyen d'au moins un dispositif de marquage (39),
 - e. stockage temporaire de ladite au moins une bande de carton ondulé (2) marquée, au moyen d'au moins un dispositif de stockage (34),
 - f. détection de ladite au moins une marque de couleur (40) au moins après le stockage temporaire, au moyen d'au moins un dispositif de détection (60),
 - g. détermination d'une longueur de bande (L_B) de ladite au moins une bande de carton ondulé (2) stockée temporairement, au moyen de ladite au moins une marque de couleur (40) appliquée et détectée, dans au moins un dispositif de commande (86) électronique,
 - h. assemblage de ladite au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face avec au moins une autre bande de carton (65) pour obtenir une bande de carton ondulé (66) doublée sur deux faces, au moyen d'au moins un deuxième dispositif de production (61), et
 - i. coupe à dimension de ladite au moins une bande de carton ondulé (66) doublée sur deux faces en fonction de la longueur de bande (L_B) déterminée, au moyen d'au moins un dispositif de coupe en sens transversal (82),
- caractérisé en ce que**
- j. l'application de ladite au moins une marque de couleur (40) a lieu par frottement d'un colorant (41) présent sous forme solide, sur au moins une des bandes (2, 13, 21, 23),
 - k. ledit au moins un dispositif de marquage (39) est réalisé sous la forme d'une unité à cylindre et piston, le déplacement d'un piston (44) dans un cylindre(42) ayant lieu au sens de déplace-

ment(43),

l. le dispositif de marquage (39) est monté en relation d'une bande de carton (21) de telle sorte que le sens de déplacement (43) se déroule essentiellement perpendiculaire à un plan tenu de la bande de carton (21) dans la zone du dispositif de marquage (39).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite au moins une marque de couleur (40) est appliquée de telle sorte que celle-ci est disposée dans une zone de bordure (56) de ladite au moins une bande de carton ondulé (2) doublée sur une face.
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**au moyen dudit au moins un dispositif de commande (86) au moins un des dispositifs de jonction (3, 4, 74) est actionné en fonction de la longueur de bande (L_B) déterminée, de telle sorte qu'au moins deux joints d'assemblage (14, 22, 81) dans au moins deux des bandes de carton (13, 21, 65) continues sont disposés sensiblement en concordance l'un au-dessus de l'autre dans la bande de carton ondulé (66) doublée sur deux faces.

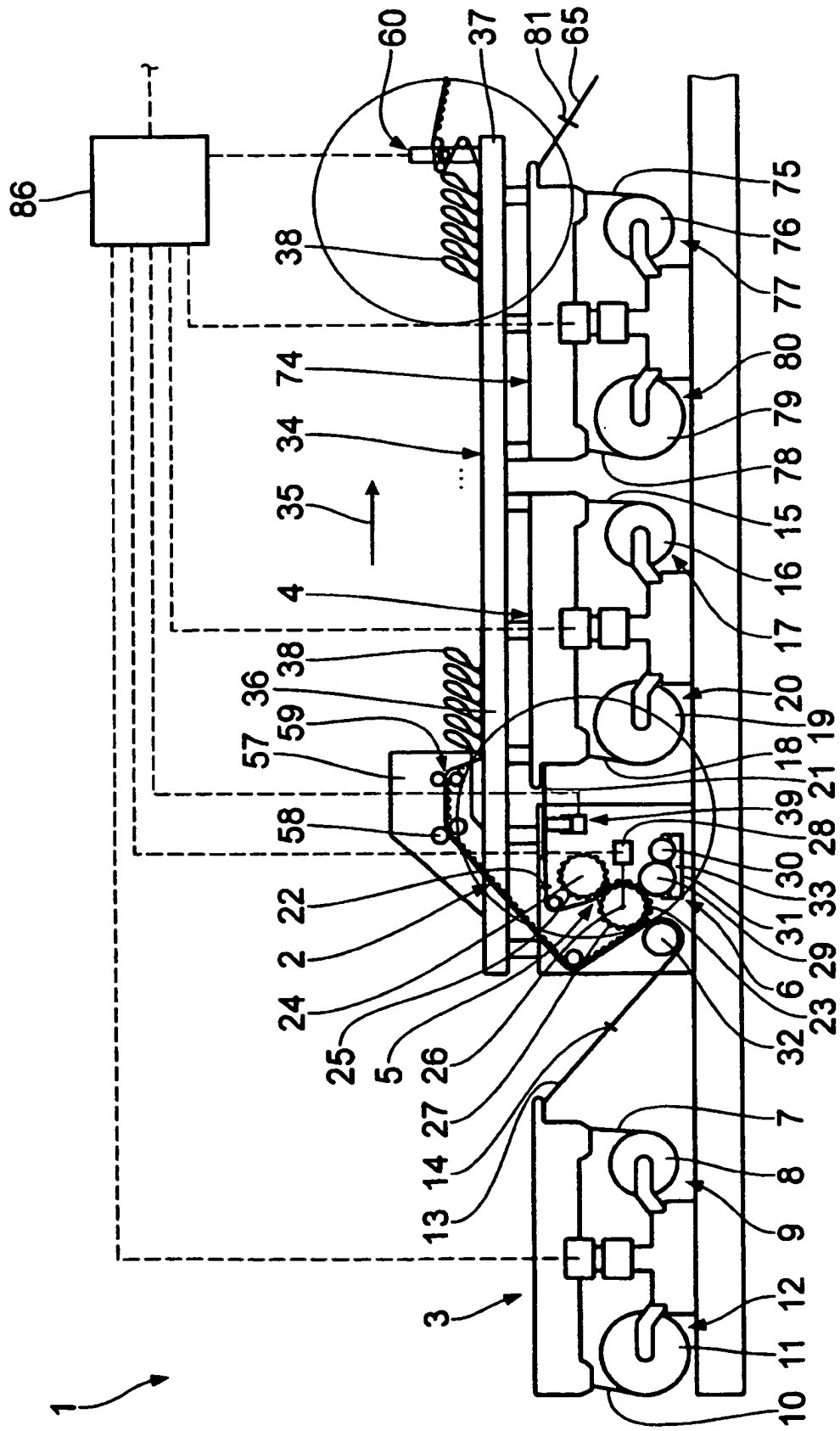


Fig. 1

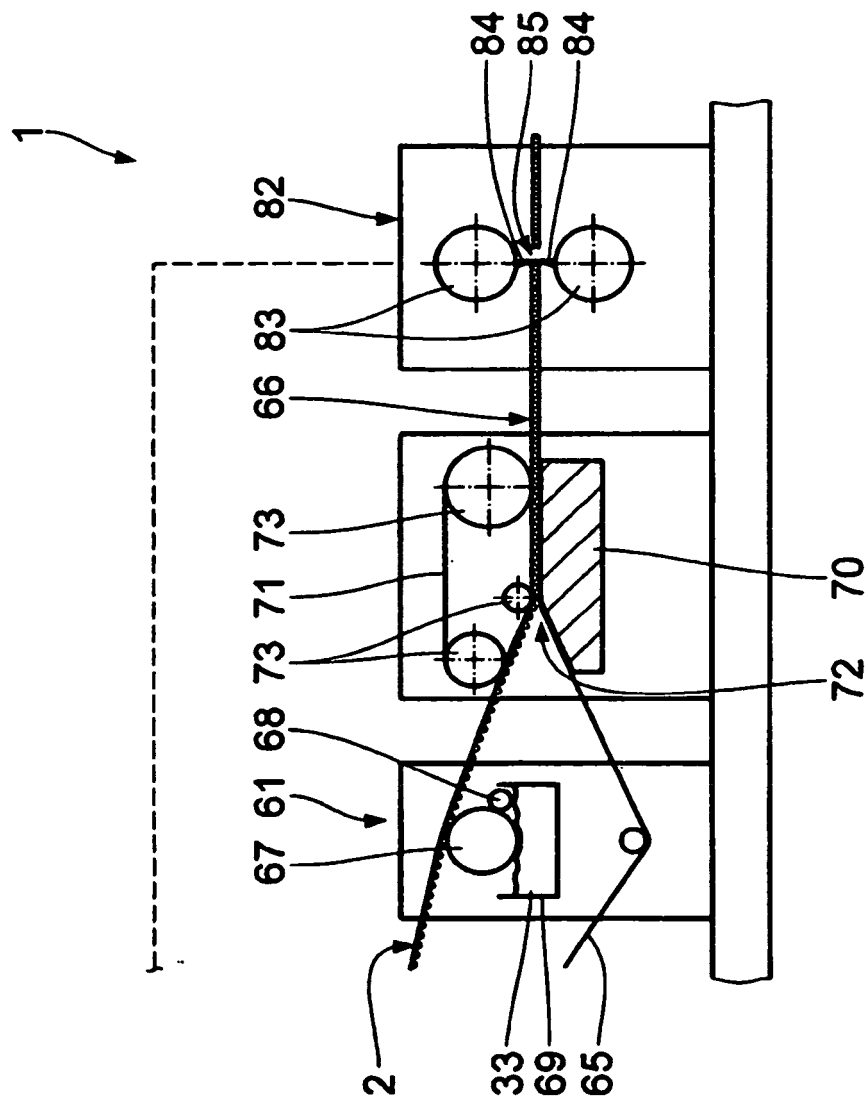


Fig. 2

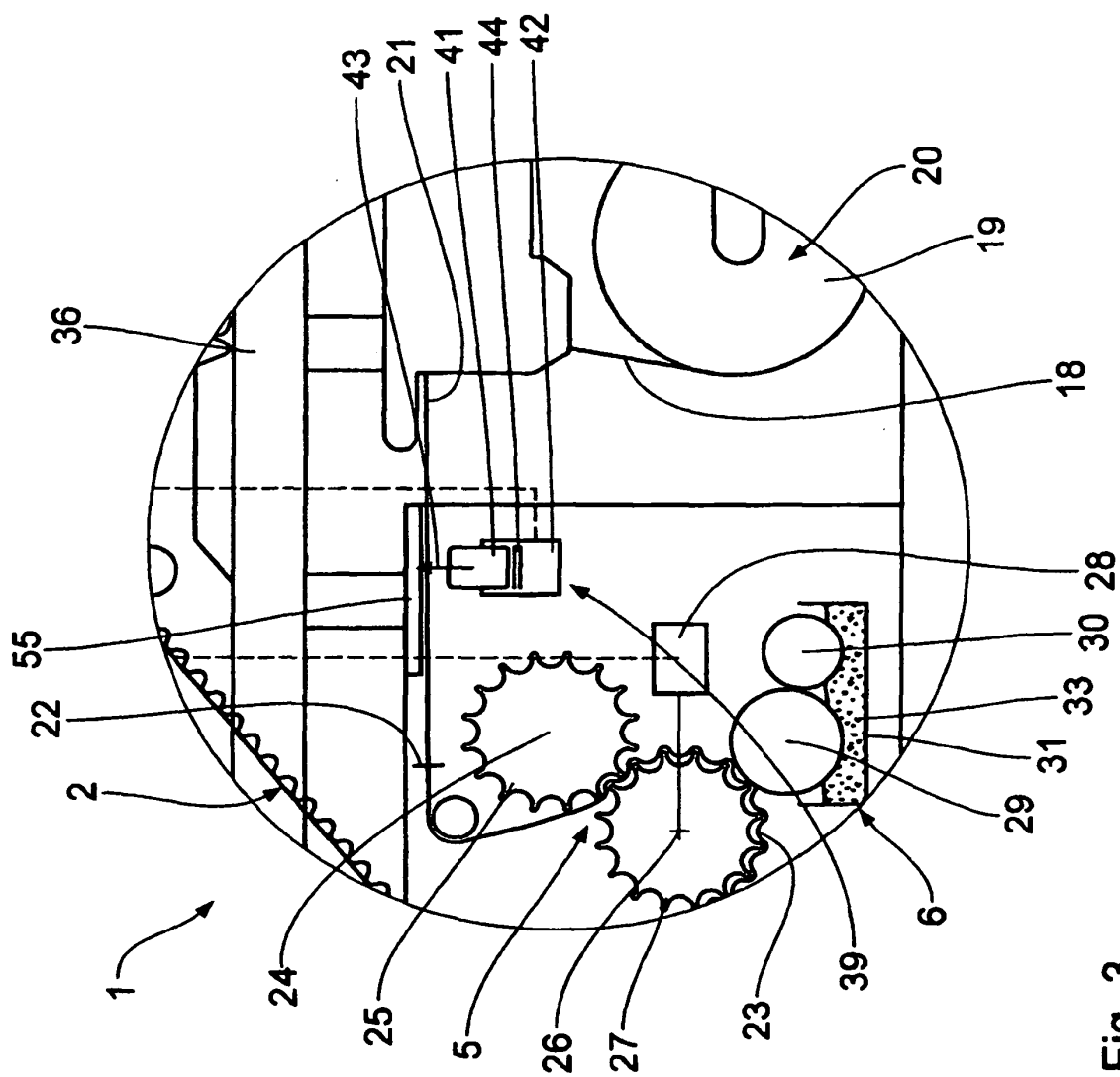


Fig. 3

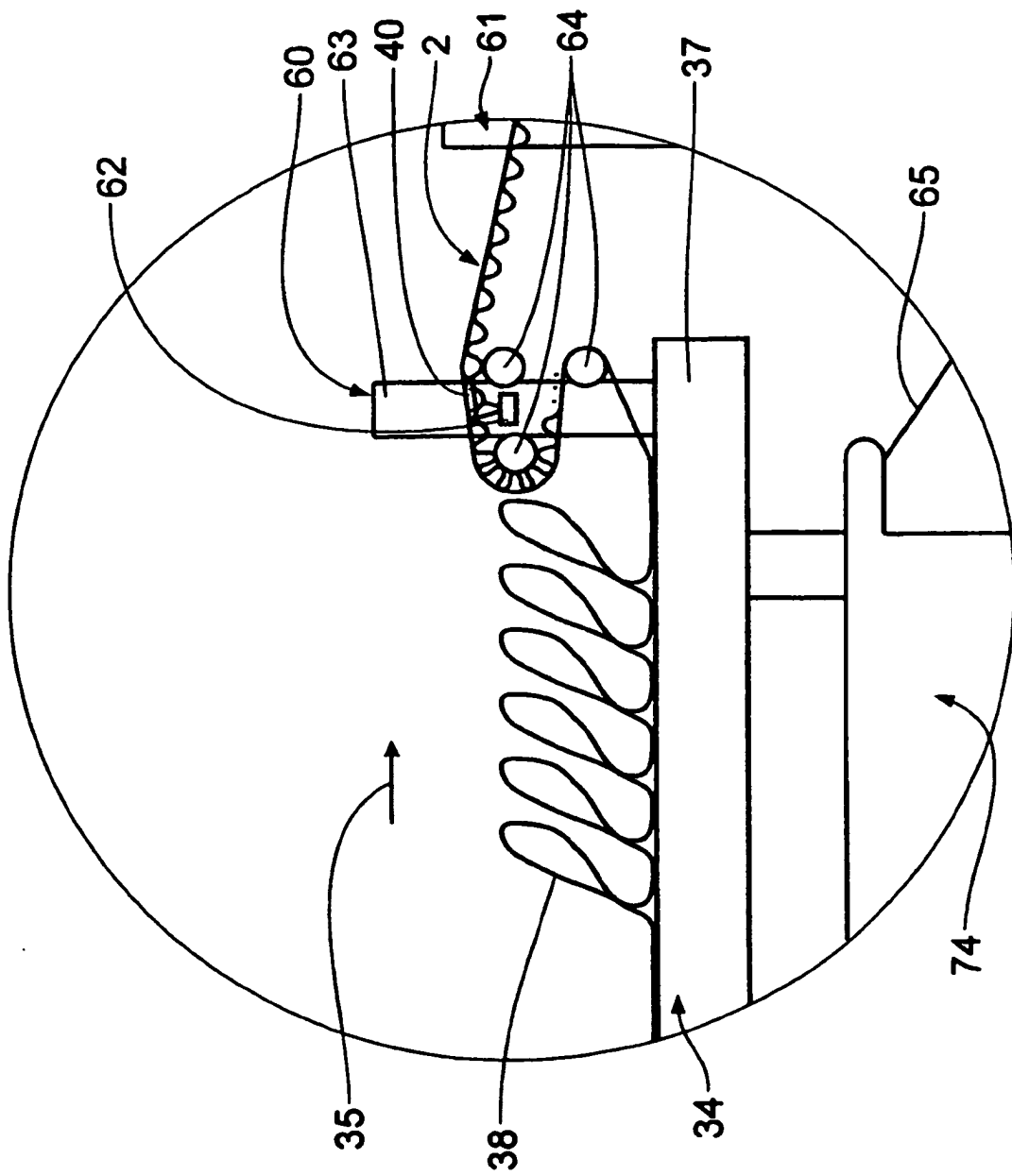


Fig. 4

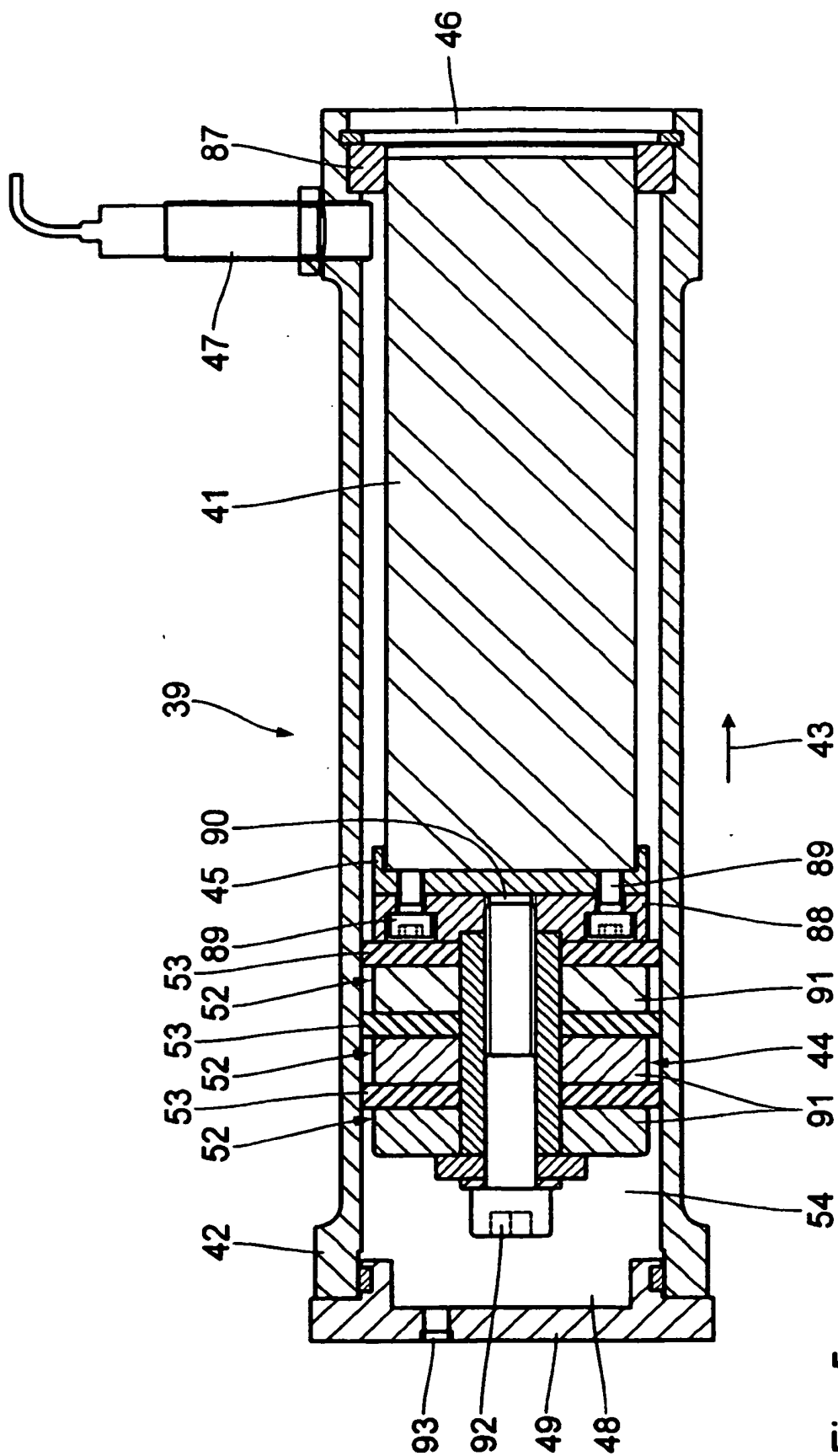


Fig. 5

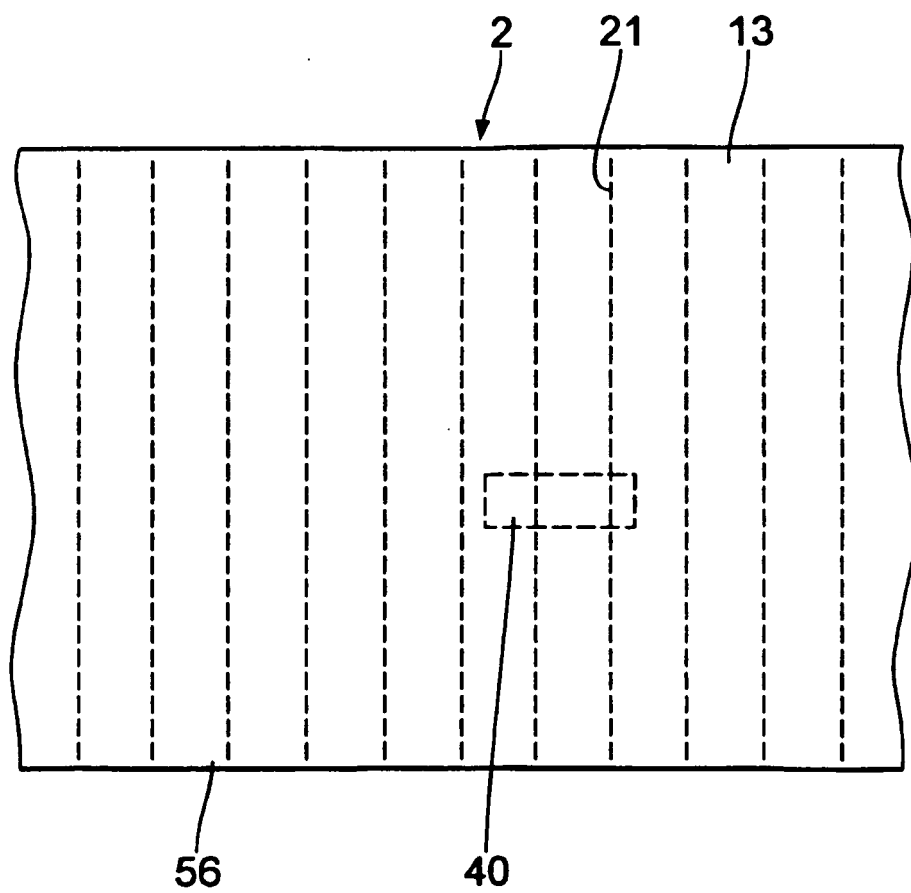


Fig. 6

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

- US 5676790 A [0003]
- US 20070095451 A1 [0004]
- GB 2282464 A [0005]
- DE 4122600 A1 [0006]
- DE 3034212 A1 [0006]
- US 3269178 A [0007]