

(19)



(11)

EP 3 354 426 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2023 Patentblatt 2023/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B26D 5/00 ^(2006.01) **B26D 1/40** ^(2006.01)
B31F 1/28 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18152293.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B26D 5/32; B26D 1/405; B26D 5/005; B26D 5/007;
B26D 7/32; B26D 11/00; B31F 1/2822;
B31F 1/2831

(22) Anmeldetag: **18.01.2018**

(54) POSITIONSKORREKTUR BEIM PASSMARKEN-SCHNITT VON WELLPAPPE

POSITION CORRECTION FOR REGISTRATION MARKS WHEN CUTTING CORRUGATED CARDBOARD

CORRECTION DE POSITION POUR LES MARQUES DE REPÉRAGE EN COUPANT CARTON ONDULÉ

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

- **Mühlbach, Christian**
92700 Kaltenbrunn (DE)
- **Hibinger, Frank**
22851 Norderstedt (DE)

(30) Priorität: **27.01.2017 DE 102017201371**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.2018 Patentblatt 2018/31

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

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2002 273 800 US-A- 3 058 869
US-A1- 2005 209 075 US-A1- 2015 053 349

(72) Erfinder:
 • **Bayer, Friedrich**
92242 Hirschau (DE)

EP 3 354 426 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 zum Herstellen von Wellpappe-Bögen. Ferner richtet sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen von Wellpappe-Bögen.

[0002] Wellpappe-Anlagen sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt.

[0003] Eine aus der gattungsbildenden US 2015/0053349 A1 bekannte Wellpappe-Anlage hat eine Wellpappe-Herstellvorrichtung mit einer CCD-Kamera zum Detektieren von Pressmarken auf einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn und einer Bild-Bearbeitungseinheit, die einen Abstand zwischen benachbarten Pressmarken detektiert. Eine Querschneidvorrichtung umfasst eine CCD-Kamera, um Pressmarken auf einer beidseitig kaschierten Wellpappe-Bahn zu detektieren, und eine Bild-Bearbeitungseinheit, die imstande ist, eine Position der Pressmarken zu berechnen. Die Querschneidvorrichtung weist außerdem eine Steuereinheit auf, die aktiviert wird, wenn bezüglich einer Schneidposition beziehungsweise Riffelungsspitzenposition der beidseitig kaschierten Wellpappe-Bahn eine der Pressmarken eine Abweichung hat. Falls eine Abweichung einer Schneidposition und einer Riffelungsspitze erkannt wird, ändert die Steuereinheit die Betätigung der Schneidlemente.

[0004] Aus der US 2005/0209075 A1 ist eine Anlage zur Herstellung von Wellpappe-Karton-Zuschnitten bekannt. Die Anlage umfasst eine Rotations-Schneidvorrichtung mit paarweise angeordneten Messerwalzen oder einer Messerwalze und einer Gegenwalze. Marken kooperieren mit einem Sensor- und Steuersystem, um ein Druckbild und/oder Markierungen auf einer Außenseite nach Falt- und Schneidvorgängen auszurichten. Dafür sind Sensoren vorhanden, die die Schneidvorrichtung steuern. Detektierte Stellen der Marken werden von dem Steuersystem mit optimalen Stellen verglichen. Sollte eine stromaufwärtige oder stromabwärtige Anordnung der Marken erkannt werden, so werden Schneidlemente entsprechend stromaufwärts oder stromabwärts verlagert.

[0005] Die US 3,058,869 offenbart eine Wellpappe-Anlage, bei der eine Schneidposition nach Enden von jedem Druckbild ausgerichtet wird. Auf eine Außenbahn werden Marken aufgebracht, um die Schneidposition anzugeben. Die Marken werden erfasst und es wird sichergestellt, dass die Schneidpositionen zwischen Druckbilder fallen. Dafür ist die Fördergeschwindigkeit der Wellpappe-Bahn entsprechend veränderbar.

[0006] Bei der JP 2002-273800 A werden mittels einer Rotations-Querschneidvorrichtung Wellpappe-Bögen erzeugt. Ein führendes Ende eines Wellpappe-Bogens wird mittels einer Kamera erfasst. Eine positionsbezogene Beziehung zwischen einer aufgedruckten Marke und einem Breiten-Schneidrand wird erhalten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Wellpappe-Anlage zu schaffen. Insbeson-

dere soll die Wellpappe-Anlage im Stande sein, äußerst genau einzelne Wellpappe-Bögen aus einer, insbesondere endlosen, Wellpappe-Bahn zu erzeugen. Ein entsprechendes Verfahren soll außerdem geliefert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 11 angegebenen Merkmale gelöst. Die mindestens eine detektierte Passmarke löst die Passmarken-Schneidvorrichtung aus. Der Kern der Erfindung liegt darin, dass eine automatische bzw. selbständige Positionskorrektur des mindestens einen Passmarken-Schnitts mittels der Passmarken-Schnitt-Positionskorrekturvorrichtung, sofern erforderlich, erfolgt, was äußerst wirtschaftlich ist. Insbesondere erfolgt die Positionskorrektur bei laufender Wellpappe-Anlage. Im Betrieb von Wellpappe-Anlagen des Stands der Technik ist es immer wieder zu einem Versatz des mindestens einen Passmarken-Schnitts in der bzw. gegen die Transportrichtung der Wellpappe-Bahn bzw. Wellpappe-Bögen gekommen, was erfindungsgemäß vermieden wird.

[0009] Es ist von Vorteil, wenn die Passmarken-Schneidvorrichtung die Positionskorrektur des mindestens einen Passmarken-Schnitts in der bzw. gegen die Transportrichtung der Wellpappe-Bahn bzw. der Wellpappe-Bögen unmittelbar bzw. sofort entsprechend umsetzt, so dass die nachfolgenden Passmarken-Schnitte bzw. Wellpappe-Bögen exakt einer Soll-Vorgabe entsprechen. Die erzeugten Wellpappe-Bögen haben in Transportrichtung eine Länge, die exakt der Soll-Vorgabe entspricht. Die Passmarken-Schneidvorrichtung ist vorzugsweise losgelöst von einer festen Haulänge betätigbar.

[0010] Die mindestens eine Passmarke ist günstigerweise randseitig in Bezug auf die Wellpappe-Bahn angeordnet. Es ist von Vorteil, wenn die mindestens eine Passmarke auf die Wellpappe-Bahn aufgedruckt ist. Sie ist beispielsweise durch mindestens einen Balken oder eine Fliege gebildet. Alternativ ist die mindestens eine Passmarke beispielsweise durch mindestens einen Schlitz, eine RFID-Komponente oder dergleichen gebildet. Günstigerweise ist eine Vielzahl von Passmarken vorhanden, die in Transportrichtung der Wellpappe-Bahn bzw. Wellpappe-Bögen beabstandet zueinander angeordnet sind.

[0011] Die Passmarken-Detektionsvorrichtung arbeitet günstigerweise berührungslos. Sie ist vorzugsweise eine optische Passmarken-Detektionsvorrichtung.

[0012] Es ist von Vorteil, wenn die Passmarken-Schneidvorrichtung als Querschneidvorrichtung ausgeführt ist. Es ist zweckmäßig, wenn diese mindestens eine drehantreibbare Walze mit mindestens einem radial verlaufenden Messer aufweist.

[0013] Vorzugsweise ist die Steuerungsanordnung eine elektrische bzw. elektronische Steuerungsanordnung. Die Signalverbindungen sind beispielsweise drahtlos oder drahtgebunden ausgeführt. Sie bestehen vorzugsweise mindestens zeitweise. Über die Signalverbindungen sind günstigerweise Signale übertragbar. Die

Steuerungsanordnung steht mit der Passmarken-Schneidvorrichtung und/oder mit der Passmarken-Detektionsvorrichtung in direkter oder indirekter Signalverbindung.

[0014] Es ist von Vorteil, wenn die Passmarken-Schnitt-Positionskorrekturvorrichtungen Bestandteil der Steuerungsanordnung ist. Alternativ ist diese beispielsweise Bestandteil der Passmarken-Schneidvorrichtung.

[0015] Die Passmarken-Schneidvorrichtung umfasst günstigerweise mindestens zwei Passmarken-Schneidvorrichtungen zum Schneiden von Teilbahnen der Wellpappe-Bahn. Es ist von Vorteil, wenn die Passmarken-Detektionsvorrichtung mindestens zwei Passmarken-Detektionseinrichtungen zum Detektieren mindestens einer Passmarke auf Teilbahnen der Wellpappe-Bahn hat.

[0016] Die Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung ist bevorzugt im Stande, mehrlagige, insbesondere dreilagige, fünflagige oder siebenlagige, Wellpappe-Bahnen zu erzeugen. Sie umfasst dafür günstigerweise mindestens eine Vorrichtung zur Herstellung einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn. Die Wellpappe-Bahn weist vorzugsweise mindestens eine glatte Deckbahn, eine glatte Kaschierbahn und eine zwischen diesen angeordnete Wellbahn auf.

[0017] Günstigerweise ist die Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung als optische Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung ausgeführt. Vorzugsweise ist jeder Passmarken-Schneideinrichtung der Passmarken-Schneidvorrichtung mindestens eine Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung der Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung zum Erfassen des mindestens einen Passmarken-Schnitts in der jeweiligen Wellpappe-Bahn nachgeordnet.

[0018] Die Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung ist günstigerweise Bestandteil der Steuerungsanordnung. Sie ist vorzugsweise elektrischer bzw. elektronischer Art.

[0019] Die hier verwendeten Ausdrücke "vorgeordnet", "nachgeordnet", "stromaufwärts", "stromabwärts" oder dergleichen sind insbesondere auf eine Transportrichtung der Wellpappe-Bahn bzw. der Wellpappe-Bögen bezogen.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0021] Gemäß dem Unteranspruch 2 ist die Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung als Kameraanordnung ausgeführt. Andere Ausbildungen sind alternativ möglich.

[0022] Die der Wellpappe-Bahn zugeordneten Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtungen gemäß dem Unteranspruch 3 sind günstigerweise einander gegenüberliegend angeordnet. Die Wellpappe-Bahn ist vorzugsweise zwischen diesen hindurchgeführt.

[0023] Die Bildverarbeitungseinheit gemäß dem Unteranspruch 5 nutzt günstigerweise ein entsprechendes Bildverarbeitungsprogramm. Vorzugsweise wird dort das aufgenommene Bild des mindestens einen Pass-

marken-Schnitts verarbeitet.

[0024] Die Passmarken-Schnitt-Positionskorrekturvorrichtung steht gemäß dem Unteranspruch 7 mit der Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung und der Passmarken-Schneidvorrichtung direkt oder indirekt in Signalverbindung.

[0025] Mit der Sollwert-Intervall-Vorgabeeinheit gemäß dem Unteranspruch 8 ist der Passmarken-Schnitt-Positionskorrekturvorrichtung ein Sollwert bzw. eine Toleranz vorgebar.

[0026] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beispielhaft beschrieben. Dabei zeigen:

15 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Wellpappe-Anlage,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Passmarken-Detektionsvorrichtung und der Passmarken-Schneidvorrichtung der in Fig. 1 gezeigten Wellpappe-Anlage,

20 Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Wellpappe-Bahn, die mittels eines Passmarken-Schnitts der Passmarken-Schneidvorrichtung gemäß Fig. 1 bzw. 2 ordnungsgemäß durchtrennt worden ist,

25 Fig. 4, 5 die in Fig. 3 gezeigte Wellpappe-Bahn, wobei die Passmarken-Schnitte fehlerhaft ausgeführt worden sind,

30 Fig. 6 - 8 alternative Ausführungen von Passmarken, und

35 Fig. 9 ein Blockdiagramm, das den Ablauf der Passmarken-Schnitt-Positionskorrektur der Wellpappe-Anlage gemäß Fig. 1 veranschaulicht.

[0027] Eine Wellpappe-Anlage, wie sie in Fig. 1 vereinfacht in ihrer Gesamtheit veranschaulicht ist, umfasst eine Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 zur Herstellung einer endlosen Wellpappe-Bahn 2. Die Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 weist eine Vorrichtung 3 zur Herstellung einer einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 auf.

[0028] Von einer ersten Abrolleinrichtung 5 wird eine erste Materialbahn 6 der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 zugeführt. Zwischen der ersten Abrolleinrichtung 5 und der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 befindet sich eine Vorheizvorrichtung 18 zum Vorheizen der ersten Materialbahn 6.

45 **[0029]** Die erste Materialbahn 6 wird in der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 mit einer zweiten Materialbahn 7 zusammengeführt, die von einer zweiten Abrolleinrichtung 8 abgerollt

wird.

[0030] Die Materialbahnen 6, 7 sind vorzugsweise endlos. Dafür haben die Abrolleinrichtungen 5, 8 günstigerweise entsprechende Spliceeinheiten (nicht dargestellt).

[0031] Die zweite Materialbahn 7 wird in der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 zur Erzeugung einer Wellung zwischen einer ersten und zweiten Riffelwalze 9, 10 hindurchgeführt, die benachbart zueinander angeordnet sind und beim Riffeln um ihre Achsen rotieren. Die zweite Materialbahn 7 liegt nach dieser Durchführung als Wellbahn 11 vor.

[0032] Anschließend werden Spitzen der Wellbahn 11 von einer Beleimungseinrichtung 12 beleimt, die Bestandteil der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappebahn 4 ist.

[0033] Die mit Leim versehene Wellbahn 11 und die erste Materialbahn 6 werden dann in der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 in einem Spalt zwischen der ersten Riffelwalze 9, die oberhalb der zweiten Riffelwalze 10 angeordnet ist, und einer Anpresseinrichtung 13 unter Bildung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 zusammengedrückt und klebend miteinander verbunden.

[0034] Aus der Vorrichtung 3 zur Herstellung der einseitig kaschierten Wellpappe-Bahn 4 wird dann die aus den Materialbahnen 6, 7 gebildete, einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 4 herausgeführt und um eine Umlenkwalze 14 zu einer Vorheizvorrichtung 15 der Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 geführt.

[0035] Die Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 hat außerdem eine dritte Abrolleinrichtung 16 für eine dritte, vorzugsweise endlose, Materialbahn 17. Die dritte Materialbahn 17 bildet eine Kaschierbahn für die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 4. Auch die dritte Materialbahn 17 wird der Vorheizvorrichtung 15 zugeführt.

[0036] Die Vorheizvorrichtung 15 weist zwei übereinander angeordnete beheizbare Heizwalzen 19, 20 auf. Die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 4 und die dritte Materialbahn 17 laufen in der Vorheizvorrichtung 15 beabstandet übereinander und berühren bereichsweise außenseitig die jeweilige Heizwalze 19 bzw. 20.

[0037] Ferner umfasst die Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 ein Leimwerk 21, das stromabwärts zu der Vorheizvorrichtung 15 angeordnet ist. Das Leimwerk 21 hat eine Beleimungswalze 22, die teilweise in ein Leimbad 23 eintaucht. Die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 4 befindet sich mit ihrer Wellbahn 11 in Kontakt mit der Beleimungswalze 22, so dass Leim aus dem Leimbad 23 auf die Wellbahn 11, insbesondere auf deren Spitzen, übertragen wird.

[0038] Die Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung 1 weist außerdem eine Heiz-Andrück-Vorrichtung 24 auf, die stromabwärts zu dem Leimwerk 21 angeordnet ist. Die Heiz-Andrück-Vorrichtung 24 umfasst einen horizontalen, mit Heizelementen (nicht dargestellten) versehenen Tisch 25. Oberhalb des Tisches 25 hat die Heiz-Andrück-Vorrichtung 24 einen um Walzen 26 geführten,

endlosen Andrückgurt 27. Zwischen dem Andrückgurt 27 und dem Tisch 25 ist ein Andrückspalt 28 ausgebildet, durch den die einseitig kaschierte Wellpappe-Bahn 4 und die dritte Materialbahn 17 transportiert und dort aneinander gedrückt werden. In der Heiz-Andrück-Vorrichtung 24 wird die endlose Wellpappe-Bahn 2 gebildet, die gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform dreilagig ist und in einer Transportrichtung 29 kontinuierlich transportiert wird.

[0039] Stromabwärts zu der Heiz-Andrück-Vorrichtung 24 in Bezug auf die Transportrichtung 29 hat die Wellpappe-Anlage eine Kurz-Querschneidevorrichtung 30. Die Kurz-Querschneidevorrichtung 30 weist einen Messerzylinder 31 und einen unterhalb desselben angeordneten Gegenzylinder 32 auf. Der Messerzylinder 31 und der Gegenzylinder 32 sind drehbar gelagert, wobei deren Drehachsen parallel zueinander und senkrecht zu der Transportrichtung 29 der endlosen Wellpappe-Bahn 2 verlaufen.

[0040] Der Messerzylinder 31 hat einen Zylindermantel, an dem ein Messer (nicht dargestellt) mit einer Schneidkante befestigt ist. Auch der Gegenzylinder 32 hat einen Zylindermantel, an dem ein Gegenmesser (nicht dargestellt) mit einer Schneidkante angebracht ist.

[0041] Auf dem Zylindermantel des Gegenzylinders 32 ist ferner eine Reihe von Gegenkörperelementen (nicht dargestellt) angeordnet, die zwischen zwei auf dem Zylindermantel befestigten, radial vorstehenden Anschlüssen (nicht dargestellt) verschiebbar sind.

[0042] Die Kurz-Querschneidevorrichtung 30 ist imstande, einen Schnitt zu erzeugen, der sich über die volle Breite der endlosen Wellpappe-Bahn 2 erstreckt. Dazu werden der Messerzylinder 31 und der Gegenzylinder 32 derart in Rotation versetzt, dass sie bzw. deren Messer bei dem Schneidvorgang miteinander wechselwirken.

[0043] Ferner ist die Kurz-Querschneidevorrichtung 30 imstande, einen Schnitt mit einer bestimmten Länge und mit einem bestimmten Abstand von einem Längsrand der endlosen Wellpappe-Bahn 2 zu erzeugen. Dazu werden die Gegenkörperelemente entsprechend gewählt bzw. verstellt. Für den Schneidvorgang werden der Messerzylinder 31 und der Gegenzylinder 32 derart in Rotation versetzt, dass das Messer des Messerzylinders 31 mit den Gegenkörperelementen wechselwirkt. Bezüglich des Detailaufbaus der Kurz-Querschneidevorrichtung 30 und deren Funktion wird auf die DE 10 2004 003 560 A1 verwiesen. Die Kurz-Querschneidevorrichtung 30 kann auch konstruktiv anders ausgebildet sein oder fehlen.

[0044] Stromabwärts der Kurz-Querschneidevorrichtung 30 in Bezug auf die Transportrichtung 29 weist die Wellpappe-Anlage eine Längsschneide-/Rillvorrichtung 33 auf, die zwei hintereinander angeordnete Rillstationen 34 und zwei hintereinander angeordnete Längsschneidestationen 35 umfasst. Jede Rillstation 34 hat zwei paarweise übereinander angeordnete Rillwerkzeuge 36, zwischen welchen die endlose Wellpappe-Bahn 2 hin-

durchgeführt ist. Jede Längsschneidestation 35 weist ein drehantreibbares Messer 37 auf, das mit der endlosen Wellpappe-Bahn 2 zur Längsdurchtrennung derselben in Eingriff bringbar ist.

[0045] Stromabwärts zu der Längsschneide-/Rillvorrichtung 33 in Bezug auf die Transportrichtung 29 umfasst die Wellpappe-Anlage eine Weiche 38, in der ein endloser, längsgeschnittener, erster Bahnabschnitt 39 und ein endloser, längsgeschnittener, zweiter Bahnabschnitt 40 der endlosen Wellpappe-Bahn 2 voneinander getrennt werden. Die Bahnabschnitte 39, 40 stammen aus der endlosen Wellpappe-Bahn 2 und bilden endlose Teilbahnen der endlosen Wellpappe-Bahn 2.

[0046] Stromabwärts zu der Weiche 38 in Bezug auf die Transportrichtung 29 weist die Wellpappe-Anlage eine Passmarken-Detektionsvorrichtung 41 zum Detektieren von Passmarken 42 (Fig. 2 bis 5) auf der endlosen Wellpappe-Bahn 2 bzw. den Bahnabschnitten 39, 40 auf.

[0047] Wie Fig. 2 zeigt, in welcher die Passmarken-Detektionsvorrichtung 41 gemäß Fig. 1 im Detail veranschaulicht ist, hat die Passmarken-Detektionsvorrichtung 41 eine erste obere Passmarken-Detektionseinrichtung 43 und eine zweite untere Passmarken-Detektionseinrichtung 44. Die erste Passmarken-Detektionseinrichtung 43 ist dem ersten Bahnabschnitt 39 zum Detektieren von Passmarken 42 auf demselben zugeordnet, während die zweite Passmarken-Detektionseinrichtung 44 dem zweiten Bahnabschnitt 40 zum Detektieren von Passmarken 42 auf demselben zugeordnet ist.

[0048] Die erste Passmarken-Detektionseinrichtung 43 hat zwei einander gegenüberliegende erste Passmarken-Detektionssensoren 45, die benachbart und stromaufwärts in Bezug auf die Transportrichtung 29 zu einem ersten Führungswalzenpaar 46 zum Führen des ersten Bahnabschnitts 39 angeordnet sind. Der erste Bahnabschnitt 39 ist zwischen den beiden ersten Passmarken-Detektionssensoren 45 hindurchgeführt. Die ersten Passmarken-Detektionssensoren 45 erfassen dabei die Oberseite 47 und Unterseite 48 des ersten Bahnabschnitts 39.

[0049] Die zweite Passmarken-Detektionseinrichtung 44 ist entsprechend der ersten Passmarken-Detektionseinrichtung 43 ausgebildet. Sie umfasst zwei zweite Passmarken-Detektionssensoren 49, die benachbart und stromaufwärts in Bezug auf die Transportrichtung 29 zu einem zweiten Führungswalzenpaar 50 zum Führen des zweiten Bahnabschnitts 40 angeordnet sind. Der zweite Bahnabschnitt 40 ist zwischen den beiden zweiten Passmarken-Detektionssensoren 49 hindurchgeführt. Die zweiten Passmarken-Detektionssensoren 49 erfassen die Oberseite 51 und Unterseite 52 des zweiten Bahnabschnittes 40.

[0050] Der Passmarken-Detektionsvorrichtung 41 ist in Bezug auf die Transportrichtung 29 eine Passmarken-Schneidvorrichtung 53 nachgeordnet, die in Fig. 1 wieder vereinfacht und in Fig. 2 im Detail dargestellt ist. Die Passmarken-Schneidvorrichtung 53 ist benachbart zu der Passmarken-Detektionsvorrichtung 41 angeordnet.

Sie weist für den ersten Bahnabschnitt 39 eine erste Passmarken-Schneideinrichtung 54 mit einem ersten Passmarken-Schneid-Walzenpaar 55 und für den zweiten Bahnabschnitt 40 eine zweite Passmarken-Schneideinrichtung 56 mit einem zweiten Passmarken-Schneid-Walzenpaar 57 auf.

[0051] Jede erste Walze 58 des ersten Passmarken-Schneid-Walzenpaares 55 trägt einen sich radial nach außen erstreckenden und senkrecht zu der Transportrichtung 29 verlaufenden ersten Messerbalken 59. Die ersten Messerbalken 59 wirken zur Querdurchtrennung des ersten Bahnabschnitts 39 unter Erzeugung eines ersten Passmarken-Schnitts 60 (Fig. 3 bis 5) zusammen.

[0052] Jede zweite Walze 61 des zweiten Passmarken-Schneid-Walzenpaares 57 trägt einen sich radial nach außen erstreckenden und senkrecht zu der Transportrichtung 29 verlaufenden zweiten Messerbalken 62. Die zweiten Messerbalken 62 wirken zur Querdurchtrennung des zweiten Bahnabschnitts 40 unter Bildung eines zweiten Passmarken-Schnitts 63 zusammen.

[0053] Jedes Passmarken-Schneid-Walzenpaar 55, 57 ist durch einen Motor drehantreibbar. Insbesondere sind durch die Motoren die Walzen 58, 61 des jeweiligen Passmarken-Schneid-Walzenpaares 55 bzw. 57 um deren Mittelachse drehantreibbar.

[0054] Stromaufwärts in Bezug auf die Transportrichtung 29 sind zu der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54 zwei erste Einführungs-Walzenpaare 64 zum exakten Einführen des ersten Bahnabschnitts 39 in die erste Passmarken-Schneideinrichtung 54 angeordnet. Der erste Bahnabschnitt 39 ist durch die ersten Einführungs-Walzenpaare 64 hindurchgeführt.

[0055] Stromaufwärts in Bezug auf die Transportrichtung 29 sind zu der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 zwei zweite Einführungs-Walzenpaare 65 zum exakten Einführen des zweiten Bahnabschnitts 40 in die zweite Passmarken-Schneideinrichtung 56 angeordnet. Der zweite Bahnabschnitt 40 ist durch die zweiten Einführungs-Walzenpaare 65 hindurchgeführt.

[0056] Zwei erste Ausführungs-Walzenpaare 66 sind in Bezug auf die Transportrichtung 29 stromabwärts zu der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54 angeordnet und dienen zum exakten Ausführen des ersten Bahnabschnitts 39. Der erste Bahnabschnitt 39 ist durch die ersten Ausführungs-Walzenpaare 66 hindurchgeführt.

[0057] Zwei zweite Ausführungs-Walzenpaare 67 sind in Bezug auf die Transportrichtung 29 stromabwärts zu der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 angeordnet und dienen zum exakten Ausführen des zweiten Bahnabschnitts 40. Der zweite Bahnabschnitt 39 ist durch die zweiten Ausführungs-Walzenpaare 67 hindurchgeführt.

[0058] Zwischen den ersten Ausführungs-Walzenpaaren 66 ist eine erste Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 68 zum Erfassen des ersten Passmarken-Schnitts 60 in dem ersten Bahnabschnitt 39 angeordnet. Die erste Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 68 ist durch zwei einander gegenüberliegende, erste Pass-

marken-Schnitt-Erfassungskameras 69 gebildet, zwischen welchen der erste Bahnabschnitt 39 in der Transportrichtung 29 hindurchgeführt ist. Die ersten Passmarken-Schnitt-Erfassungskameras 69 erfassen sowohl die Oberseite 47 als auch die Unterseite 48 des ersten Bahnabschnitts 39.

[0059] Zwischen den zweiten Ausführungswalzen-Paaren 67 ist eine zweite Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 70 zum Erfassen des zweiten Passmarken-Schnitts 63 in dem zweiten Bahnabschnitt 40 angeordnet. Die zweite Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 70 ist durch zwei einander gegenüberliegende, zweite Passmarken-Schnitt-Erfassungskameras 71 gebildet, zwischen welchen der zweite Bahnabschnitt 40 in der Transportrichtung 29 hindurchgeführt ist. Die zweiten Passmarken-Schnitt-Erfassungskameras 71 erfassen die Oberseite 51 und Unterseite 52 des zweiten Bahnabschnitts 40.

[0060] Die Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtungen 68, 70 bilden eine Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung.

[0061] Die Passmarken-Schneideinrichtungen 54, 56, die Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtungen 68, 70, die Einführungs-Walzenpaare 64, 65 und die Ausführungs-Walzenpaare 66, 67 sind günstigerweise an einem gemeinsamen Maschinengestell angeordnet.

[0062] Der Passmarken-Schneidvorrichtung 53 ist eine Förderbandanordnung 72 nachgeordnet. Die Förderbandanordnung 72 hat ein erstes Förderband 73, das um drehantreibbare erste Walzen 74 geführt ist. Das erste Förderband 73 dient zur Förderung erster Wellpappe-Bögen 75, die mittels der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54 aus dem ersten Bahnabschnitt 39 erzeugt worden sind. Auf dem ersten Förderband 73 werden die ersten Wellpappe-Bögen 75 geschuppt zu einer ersten Ablage 76 gefördert, wo diese zu einem ersten Stapel 77 gestapelt werden.

[0063] Die Förderbandanordnung 72 umfasst ein zweites Förderband 78, das um drehantreibbare zweite Walzen 79 geführt ist. Das zweite Förderband 78 dient zur Förderung zweiter Wellpappe-Bögen 80, die mittels der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 aus dem zweiten Bahnabschnitt 40 erzeugt worden sind. Die zweiten Wellpappe-Bögen 80 werden geschuppt auf dem zweiten Förderband 78 zu einer zweiten Ablage 81 gefördert, wo diese zu einem zweiten Stapel 82 gestapelt werden.

[0064] Nachfolgend wird die Ansteuerung der Passmarken-Schneidvorrichtung 53 näher erläutert. Die Bahnabschnitte 39, 40 werden jeweils in der Transportrichtung 29 transportiert. Dabei passieren sie die erste Passmarken-Detektionseinrichtung 43 bzw. die zweite Passmarken-Detektionseinrichtung 44.

[0065] Korrespondierende erste Passmarken-Signale der von den ersten Passmarken-Detektionssensoren 45 erfassten Passmarken 42 auf dem ersten Bahnabschnitt 39 werden über erste Signalleitungen 83 einer ersten elektronischen Informations-Verarbeitungseinrichtung

84 zugeführt.

[0066] Die erste Informations-Verarbeitungseinrichtung 84 steht über eine zweite Signalleitung 85 mit einer ersten Steuerungsanordnung 86 in Signalverbindung. Die erste Steuerungsanordnung 86 empfängt von der ersten Informations-Verarbeitungseinrichtung 84 entsprechende Signale.

[0067] Die erste Steuerungsanordnung 86 steht wiederum über eine dritte Signalleitung 87 mit einem ersten Antriebsmotor 88 der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54 zum entsprechenden Drehantrieb des ersten Passmarken-Schneid-Walzenpaares 55 in Signalverbindung. Der erste Antriebsmotor 88 empfängt so entsprechende Schnittsignale von der ersten Steuerungsanordnung 86 zum Schneiden des ersten Bahnabschnitts 39 zu den ersten Wellpappe-Bögen 75. Ausgelöst wird dieser Schneidvorgang durch die detektierten Passmarken 42.

[0068] Die erste Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 68 erfasst dabei den jeweiligen erzeugten ersten Passmarken-Schnitt 60. Entsprechende Passmarken-Schnitt-Positionssignale werden über vierte Signalleitungen 89 einer ersten Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 zugeführt. Die erste Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 wertet aus, ob der erzeugte erste Passmarken-Schnitt 60 ordnungsgemäß in Bezug auf die Passmarken 42 ausgeführt worden ist. Falls ja, erfolgt keine Korrektur bzw. Änderung der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54. Falls nein, werden über eine fünfte Signalleitung 91 Korrektursignale einer ersten Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung 92 zugeführt. Die erste Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung 92 ist günstigerweise Bestandteil der ersten Steuerungsanordnung 86 und sorgt für eine entsprechende korrigierte Ansteuerung der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54.

[0069] In Fig. 3 ist ein ordnungsgemäß ausgeführter Passmarken-Schnitt 60, 63 gezeigt. Der Passmarken-Schnitt 60, 63 ist exakt in Bezug auf die zugehörige Passmarke 42 ausgeführt. Er ist insbesondere unversetzt in der Transportrichtung 29 bzw. entgegen der Transportrichtung 29 in Bezug auf die jeweilige Passmarke 42 ausgeführt. Fehlerhafte Passmarken-Schnitte 60, 63 sind in Fig. 4, 5 dargestellt. Sie sind in bzw. gegen der Transportrichtung 29 versetzt, wie die versetzt durchtrennten Passmarken 42 zeigen.

[0070] Die Ansteuerung der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 erfolgt analog. Korrespondierende zweite Passmarken-Signale der von den zweiten Passmarken-Detektionssensoren 49 erfassten Passmarken 42 auf dem zweiten Bahnabschnitt 40 werden über sechste Signalleitungen 93 einer zweiten elektronischen Informations-Verarbeitungseinrichtung 94 zugeführt.

[0071] Die zweite Informations-Verarbeitungseinrichtung 94 steht über eine siebte Signalleitung 95 mit einer zweiten Steuerungsanordnung 96 in Signalverbindung. Die zweite Steuerungsanordnung 96 empfängt von der

zweiten Informations-Verarbeitungseinrichtung 94 entsprechende Signale.

[0072] Die zweite Steuerungsanordnung 96 steht wiederum über eine achte Signalleitung 97 mit einem zweiten Antriebsmotor 98 der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 zum entsprechenden Drehantrieb des zweiten Passmarken-Schneid-Walzenpaares 57 in Signalverbindung. Der zweite Antriebsmotor 98 empfängt so entsprechende Schnittsignale von der zweiten Steuerungsanordnung 96 zum Schneiden des zweiten Bahnabschnitts 40 zu den zweiten Wellpappe-Bögen 80. Ausgelöst wird dieser Schneidvorgang durch die detektierten Passmarken 42.

[0073] Die zweite Passmarken-Schnitt-Erfassungseinrichtung 70 erfasst dabei den jeweiligen erzeugten zweiten Passmarken-Schnitt 63. Entsprechende Passmarken-Schnitt-Positionssignale werden über neunte Signalleitungen 99 einer zweiten Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 100 zugeführt. Die zweite Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 100 wertet aus, ob der erzeugte zweite Passmarken-Schnitt 63 ordnungsgemäß in Bezug auf die Passmarken 42 ausgeführt worden ist. Falls ja, erfolgt keine Korrektur bzw. Änderung der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56. Falls nein, werden über eine zehnte Signalleitung 101 Korrektursignale einer zweiten Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung 102 zugeführt. Die zweite Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung 102 ist günstigerweise Bestandteil der zweiten Steuerungsanordnung 96 und sorgt für eine entsprechende korrigierte Ansteuerung der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56.

[0074] Fehlerhafte Passmarken-Schnitte 60, 63 sind in Fig. 4, 5 dargestellt. Sie sind in bzw. gegen der Transportrichtung 29 versetzt.

[0075] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Fig. 9 die Passmarken-Schnitt-Positionskorrektur anhand der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54 nochmals detaillierter erläutert. Die Korrektur erfolgt mittels der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 analog.

[0076] In einem ersten Schritt 103 werden mittels der ersten Passmarken-Schnitt-Erfassungskameras 69 die ersten geförderten Wellpappe-Bögen 75 aufgenommen. Benachbarte Wellpappe-Bögen 75 sind günstigerweise beabstandet zueinander angeordnet.

[0077] In einem zweiten Schritt 104 werden die von den ersten Passmarken-Schnitt-Erfassungskameras 69 aufgenommenen Bilder über die vierten Signalleitungen 89 an die erste Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 übermittelt.

[0078] Hier werden in einer Bildverarbeitungseinheit der Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 als dritter Schritt 105 die durch die erste Passmarken-Schneideinrichtung 54 erzeugten Schneidkanten 106, 107 an benachbart angeordneten ersten Wellpappe-Bögen 75 detektiert. Die Schneidkanten 106, 107 verlaufen benachbart und parallel zueinander.

[0079] Als Schritt 108 wird in der ersten Passmarken-

Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 die zugehörige Passmarke 42 zu dem Passmarken-Schnitt 60 detektiert. Schritt 108 kann vor oder nach Schritt 105 erfolgen.

[0080] Als nächster Schritt 109 wird in der ersten Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 der Abstand der Schneidkanten 106, 107 zu der zugehörigen Passmarke 42 in Transportrichtung 29 bzw. entgegen derselben ermittelt. Dazu wird eine Abstandsmesseinheit der Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung 90 herangezogen.

[0081] Entsprechende Abstandssignale werden als nächster Schritt 110 über die fünfte Signalleitung 91 der ersten Steuerungsanordnung 86 übermittelt.

[0082] Dort erfolgt als nächster Schritt 111 ein Vergleich des Abstands zwischen der Schneidkanten 106, 107 zu der zugehörigen Passmarke 42 mit einem tolerierbaren Passmarkenversatz aus Auftragsdaten. Dazu hat die erste Steuerungsanordnung eine entsprechende Abstandvergleichseinheit.

[0083] Als nächster Schritt 112 wird, falls erforderlich, in der ersten Steuerungsanordnung 86 eine Passmarken-Schnitt-Positionskorrektur berechnet. Eine entsprechende Berechnungseinheit ist dazu vorhanden.

[0084] Als nächster Schritt 113 erfolgt mittels der ersten Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung 92, sofern erforderlich, eine Korrektur bzw. Verlagerung des ersten Passmarken-Schnitts 60 durch geänderte Ansteuerung der ersten Passmarken-Schneideinrichtung 54.

[0085] Die Korrektur der zweiten Passmarken-Schneideinrichtung 56 erfolgt analog.

[0086] Die angegebenen Signalverbindungen bzw. Signalleitungen können drahtlos oder drahtgebunden ausgeführt sein.

[0087] Fig. 6 bis 8 zeigen alternative Ausführungen einsetzbarer Passmarken 42. Gemäß Fig. 6 ist diese Passmarke 42 durch genau einen senkrecht zu der Transportrichtung 29 verlaufenden Balken gebildet.

[0088] Gemäß Fig. 7 ist jede Passmarke 42 durch zwei Balken gebildet, die parallel zueinander verlaufen. Sie sind in der Transportrichtung 29 beabstandet zueinander angeordnet und verlaufen senkrecht zu der benachbarten Längskante.

[0089] Gemäß Fig. 8 sind drei Balken vorhanden, die parallel zueinander verlaufen und in der Transportrichtung 29 äquidistant zueinander angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Wellpappe-Anlage, umfassend

- a) eine Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung (1) zum Herstellen einer Wellpappe-Bahn (2, 39, 40),
- b) eine der Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung (1) nachgeordnete Passmarken-Schneidvorrichtung (53) zum Schneiden der Wellpappe-

Bahn (2, 39, 40) in Wellpappe-Bögen (75, 80),
 c) eine der Passmarken-Schneidvorrichtung
 (53) vorgeordnete Passmarken-Detektionsvor-
 richtung (41) zum Detektieren mindestens einer
 Passmarke (42) an der Wellpappe-Bahn (2, 39,
 40),
 d) eine Steuerungsanordnung (86, 96), die

- i. mit der Passmarken-Schneidvorrichtung
 (53) in Signalverbindung steht,
- ii. mit der Passmarken-Detektionsvorrich-
 tung (41) in Signalverbindung steht, und
- iii. in Abhängigkeit der mindestens einen
 detektierten Passmarke (42) die Passmar-
 ken-Schneidvorrichtung (53) zum Schnei-
 den der Wellpappe-Bahn (2, 39, 40) in die
 Wellpappe-Bögen (75, 80) unter Erzeu-
 gung mindestens eines Passmarken-
 Schnitts (60, 63) ansteuert, und

e) eine Passmarken-Schnitt-Positionskorrektur-
 einrichtung (92, 102) zur automatischen Posi-
 tionskorrektur des mindestens einen Passmar-
 ken-Schnitts (60, 63) in Bezug auf die mindes-
 tens eine Passmarke (42) bei einer unge-
 wünschten Positionsabweichung des mindes-
 tens einen Passmarken-Schnitts (60, 63),

gekennzeichnet durch

- f) eine der Passmarken-Schneidvorrichtung
 (53) nachgeordnete Passmarken-Schnitt-Er-
 fassungsanordnung (68, 70) zum Erfassen des
 mindestens einen Passmarken-Schnitts (60,
 63), und
- g) eine Passmarken-Schnitt-Positionsauswer-
 teeinrichtung (90, 100) zur Positionsauswertung
 des mindestens einen Passmarken-Schnitts
 (60, 63) in Bezug auf die mindestens eine zu-
 gehörige Passmarke (42).

2. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1, **dadurch ge-
 kennzeichnet, dass** die Passmarken-Schnitt-Er-
 fassungsanordnung (68, 70) als Kameraanordnung
 ausgebildet ist.
3. Wellpappe-Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **da-
 durch gekennzeichnet, dass** die Passmarken-
 Schnitt-Erfassungsanordnung (68, 70) eine einer
 Oberseite (47, 51) der Wellpappe-Bögen (75, 80)
 zugewandte Passmarken-Schnitt-Erfassungsein-
 richtung (68, 70) zum Erfassen der Oberseite (47,
 51) der Wellpappe-Bögen (75, 80) und eine einer
 Unterseite (48, 52) der Wellpappe-Bögen (75, 80)
 zugewandte weitere Passmarken-Schnitt-Erfas-
 sungseinrichtung (68, 70) zum Erfassen der Unter-
 seite (48, 52) der Wellpappe-Bögen (75, 80) um-
 fasst.

4. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schnitt-Erfassungsanordnung (68, 70)
 stromaufwärts zu einer Ablage (76, 81) zum Ablegen
 der Wellpappe-Bögen (75, 80) in Stapeln (77, 82)
 angeordnet ist.

5. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung (90,
 100) eine Bildverarbeitungseinheit umfasst.

6. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung (90,
 100) eine Abstandsmesseinheit zum Messen mindes-
 tens eines Abstands zwischen mindestens einer
 Passmarken-Schnittkante (96, 97) an dem mindes-
 tens einen erzeugten Wellpappen-Bogen (75, 80)
 und der mindestens einen zugehörigen Passmarke
 (42) umfasst.

7. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung (92,
 102) mit der Passmarken-Schnitt-Positionsauswer-
 teeinrichtung (90, 100) und der Passmarken-
 Schneidvorrichtung (53) in Signalverbindung steht.

8. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **gekennzeichnet durch** eine Sollwert-Intervall-
 Vorgabeeinheit zur Positionskorrektur des
 mindestens einen Passmarken-Schnitts (60, 63) bei
 Abweichung von einem Sollwert-Intervall.

9. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schneidvorrichtung (53) die Positionskor-
 rektur des mindestens einen Passmarken-Schnitts
 (60, 63) in einer bzw. gegen eine Transportrichtung
 (29) der Wellpappe-Bahn (2, 39, 40) bzw. der Well-
 pappe-Bögen (75, 80) derart umsetzt, dass die nach-
 folgenden Passmarken-Schnitte (60, 63) einer Soll-
 Vorgabe entsprechen.

10. Wellpappe-Anlage nach einem der vorherigen An-
 sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pass-
 marken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung (90)
 eine Abstandsmesseinheit zum Ermitteln eines Ab-
 stands des mindestens einen Passmarken-Schnitts
 (60, 63) zu der zugehörigen Passmarke (42) in
 Transportrichtung (29) bzw. entgegen derselben
 aufweist.

11. Verfahren zur Herstellung von Wellpappe-Bögen
 (75, 80) umfassend

- Herstellen einer Wellpappe-Bahn (2, 39, 40)

mittels einer Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung (1),

- Schneiden der Wellpappe-Bahn (2, 39, 40) durch eine der Wellpappe-Bahn-Produktionsanordnung (1) nachgeordnete Passmarken-Schneidvorrichtung (53) in Wellpappe-Bögen (75, 80),

- Detektieren mindestens einer Passmarke (42) an der Wellpappe-Bahn (2, 39, 40) mittels einer Passmarken-Detektionsvorrichtung (41), die der Passmarken-Schneidvorrichtung (53) vorgeordnet ist,

- Ansteuern der Passmarken-Schneidvorrichtung (53) zum Schneiden der Wellpappe-Bahn (2, 39, 40) in die Wellpappe-Bögen (75, 80) mittels einer Steuerungsanordnung (86, 96) in Abhängigkeit der mindestens einen detektierten Passmarke (42) unter Erzeugung mindestens eines Passmarken-Schnitts (60, 63), wobei die Steuerungsanordnung (86, 96) mit der Passmarken-Schneidvorrichtung (53) und der Passmarken-Detektionsvorrichtung (41) in Signalverbindung steht,

- automatische Positionskorrektur des mindestens einen Passmarken-Schnitts (60, 63) in Bezug auf die mindestens eine Passmarke (42) bei einer ungewünschten Positionsabweichung des mindestens einen Passmarken-Schnitts (60, 63) mittels einer Passmarken-Schnitt-Positionskorrektureinrichtung (92, 102),

- Erfassen des mindestens einen Passmarken-Schnitts (60, 63) mittels einer der Passmarken-Schneidvorrichtung (53) nachgeordneten Passmarken-Schnitt-Erfassungsanordnung (68, 70), und

- Positionsauswertung des mindestens einen Passmarken-Schnitts (60, 63) in Bezug auf die mindestens eine zugehörige Passmarke (42) mittels einer Passmarken-Schnitt-Positionsauswerteeinrichtung (90, 100).

Claims

1. Corrugated cardboard plant, comprising

a) a corrugated cardboard web production assembly (1) for producing a corrugated cardboard web (2, 39, 40),

b) a register mark cutting device (53), disposed downstream of the corrugated cardboard web production assembly (1), for cutting the corrugated cardboard web (2, 39, 40) into corrugated cardboard sheets (75, 80),

c) a register mark detection device (41), disposed upstream of the register mark cutting device (53), for detecting at least one register mark (42) on the corrugated cardboard web (2, 39,

40),

d) a control assembly (86, 96) which

i. is in signal connection with the register mark cutting device (53),

ii. is in signal connection with the register mark detection device (41), and

iii. depending on the at least one detected register mark (42), actuates the register mark cutting device (53) for cutting the corrugated cardboard web (2, 39, 40) into the corrugated cardboard sheets (75, 80), while generating at least one register mark cut (60, 63), and

e) a register mark cut position correction installation (92, 102) for automatic correction of a position of the at least one register mark cut (60, 63) in relation to the at least one register mark (42) in the case of an undesirable deviation of a position of the at least one register mark cut (60, 63),

characterized by

f) a register mark cut detection assembly (68, 70), disposed downstream of the register mark cutting device (53), for detecting the at least one register mark cut (60, 63), and

g) a register mark cut position evaluation installation (90, 100) for evaluating a position of the at least one register mark cut (60, 63) in relation to the at least one associated register mark (42).

2. Corrugated cardboard plant according to claim 1, **characterized in that** the register mark cut detection assembly (68, 70) is configured as a camera assembly.

3. Corrugated cardboard plant according to claim 1 or 2, **characterized in that** the register mark cut detection assembly (68, 70) comprises a register mark cut detection installation (68, 70), facing an upper side (47, 51) of the corrugated cardboard sheets (75, 80), for detecting the upper side (47, 51) of the corrugated cardboard sheets (75, 80), and a further register mark cut detection installation (68, 70), facing a lower side (48, 52) of the corrugated cardboard sheets (75, 80), and a further register mark cut detection installation (68, 70), facing a lower side (48, 52) of the corrugated cardboard sheets (75, 80), for detecting the lower side (48, 52) of the corrugated cardboard sheets (75, 80).

4. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cut detection assembly (68, 70) is disposed upstream of a depository (76, 81) for depositing the

- corrugated cardboard sheets (75, 80) in stacks (77, 82).
5. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cut position evaluation installation (90, 100) comprises an image processing unit. 5
6. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cut position evaluation installation (90, 100) comprises a spacing measuring unit for measuring at least one spacing between at least one register mark cutting edge (96, 97) on the at least one corrugated cardboard sheet (75, 80) generated, and the at least one associated register mark (42). 10 15
7. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cut position correction installation (92, 102) is in signal connection with the register mark cut position evaluation installation (90, 100) and the register mark cutting device (53). 20
8. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized by** a nominal interval parameter unit for correcting a position of the at least one register mark cut (60, 63) in the case of deviation from a nominal interval. 25 30
9. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cutting device (53) converts the position correction of the at least one register mark cut (60, 63) in or against a transport direction (29) of the corrugated cardboard web (2, 39, 40) or the corrugated cardboard sheets (75, 80) in such a manner that the subsequent register mark cuts (60, 63) correspond to a desired specification. 35 40
10. Corrugated cardboard plant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the register mark cut position evaluation installation (90) comprises a spacing measuring unit for determining a spacing of the at least one register mark cut (60, 63) to the associated register mark (42) in the transport direction (29) or against the latter. 45
11. Method for the production of corrugated cardboard sheets (75, 80), comprising 50
- producing a corrugated cardboard web (2, 39, 40) by means of a corrugated cardboard web production assembly (1),
 - cutting the corrugated cardboard web (2, 39, 40) into corrugated cardboard sheets (75, 80) by a register mark cutting device (53) that is disposed downstream of the corrugated cardboard 55

- web production assembly (1),
- detecting at least one register mark (42) on the corrugated cardboard web (2, 39, 40) by means of a register mark detection device (41) which is disposed upstream of the register mark cutting device (53),
 - actuating the register mark cutting device (53) for cutting the corrugated cardboard web (2, 39, 40) into the corrugated cardboard sheets (75, 80) by means of a control assembly (86, 96) depending on the at least one detected register mark (42) by generating at least one register mark cut (60, 63), wherein the control assembly (86, 96) is in signal connection with the register mark cutting device (53) and the register mark detection device (41),
 - automatically correcting a position of the at least one register mark cut (60, 63) in relation to the at least one register mark (42) in the case of an undesirable deviation of a position of the at least one register mark cut (60, 63) by means of a register mark cut position correction installation (92, 102),
 - detecting the at least one register mark cut (60, 63) by means of a register mark cut detection assembly (68, 70) that is disposed downstream of the registration mark cutting device (53), and
 - evaluating a position of the at least one register mark cut (60, 63) in relation to the at least one associated register mark (42) by means of a register mark cut position evaluation installation (90, 100).

35 Revendications

1. Installation de carton ondulé, comprenant

- a) un ensemble de production de bande de carton ondulé (1) pour produire une bande de carton ondulé (2, 39, 40),
- b) un dispositif de découpe de marques de repérage (53) disposé en aval de l'ensemble de production de bande de carton ondulé (1) pour découper la bande de carton ondulé (2, 39, 40) en feuilles de carton ondulé (75, 80),
- c) un dispositif de détection de marques de repérage (41) placé en amont du dispositif de découpe de marques de repérage (53), pour détecter au moins une marque de repérage (42) sur la bande de carton ondulé (2, 39, 40),
- d) un ensemble de commande (86, 96) qui
 - i. est en liaison de signalisation avec le dispositif de découpe de marques de repérage (53),
 - ii. est en liaison de signalisation avec le dispositif de détection de marques de repérage

- (41), et
 iii. en fonction de ladite au moins une marque de repérage (42) détectée, commande le dispositif de découpe de marques de repérage (53) pour couper la bande de carton ondulé (2, 39, 40) en les feuilles de carton ondulé (75, 80) en produisant au moins une coupe de marques de repérage (60, 63), et
- e) un moyen de correction de position de découpe de marques de repérage (92, 102) pour corriger automatiquement la position de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par rapport à ladite au moins une marque de repérage (42) en cas d'écart de position non souhaité de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63),
- caractérisée par**
- f) un ensemble de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) disposé en aval du dispositif de découpe de marques de repérage (53) pour détecter ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63), et
- g) un moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90, 100) pour l'évaluation de position de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par rapport à ladite au moins une marque de repérage (42) associée.
2. Installation de carton ondulé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'ensemble de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) est conçu comme un dispositif de caméra.
 3. Installation de carton ondulé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'ensemble de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) comprend un moyen de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) tourné vers une face supérieure (47, 51) des feuilles de carton ondulé (75, 80) pour détecter la face supérieure (47, 51) des feuilles de carton ondulé (75, 80) et un autre moyen de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) tourné vers une face inférieure (48, 52) des feuilles de carton ondulé (75, 80) pour détecter la face inférieure (48, 52) des feuilles de carton ondulé (75, 80).
 4. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ensemble de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) est disposé en amont d'un dépôt (76, 81) pour déposer les feuilles de carton ondulé (75, 80) en piles (77, 82).
 5. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90, 100) comprend une unité de traitement d'images.
 6. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90, 100) comprend une unité de mesure de distance pour mesurer au moins une distance entre au moins un bord de coupe de marques de repérage (96, 97) sur ladite au moins une feuille de carton ondulé (75, 80) produite et ladite au moins une marque de repérage (42) associée.
 7. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen de correction de position de coupe de marques de repérage (92, 102) est en liaison de signalisation avec le moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90, 100) et le dispositif de découpe de marques de repérage (53).
 8. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** une unité de paramètre prédéfini d'intervalle de valeur de consigne pour la correction de position d'au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) en cas d'écart par rapport à un intervalle de valeur de consigne.
 9. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de découpe de marques de repérage (53) convertit la correction de position d'au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) dans une direction de transport (29) de la bande de carton ondulé (2, 39, 40) ou des feuilles de carton ondulé (75, 80) ou dans le sens opposé à cette direction, de telle sorte que les coupes de marques de repérage (60, 63) suivantes correspondent à une consigne.
 10. Installation de carton ondulé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90) présente une unité de mesure de distance pour déterminer une distance de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par rapport à la marque de repérage (42) correspondante dans la direction de transport (29) ou dans le sens opposé à celle-ci.
 11. Procédé de fabrication de feuilles de carton ondulé (75, 80) comprenant
 - fabrication d'une bande de carton ondulé (2,

39, 40) au moyen d'un ensemble de production de bande de carton ondulé (1),

- découpage de la bande de carton ondulé (2, 39, 40) en feuilles de carton ondulé (75, 80) par un dispositif de découpe de marques de repérage (53) disposé en aval de l'ensemble de production de bande de carton ondulé (1), 5
- détection de l'au moins une marque de repérage (42) sur la bande de carton ondulé (2, 39, 40) au moyen d'un dispositif de détection de marques de repérage (41) qui est disposé en amont du dispositif de découpe de marques de repérage (53), 10
- actionnement du dispositif de découpe de marques de repérage (53) pour couper la bande de carton ondulé (2, 39, 40) en les feuilles de carton ondulé (75, 80) au moyen d'un ensemble de commande (86, 96) en fonction de l'au moins une marque de repérage (42) détectée en produisant au moins une coupe de marques de repérage (60, 63), l'ensemble de commande (86, 96) étant en liaison de signalisation avec le dispositif de découpe de marques de repérage (53) et le dispositif de détection de marques de repérage (41), 15 20 25
- correction automatique de la position de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par rapport à ladite au moins une marque de repérage (42) en cas d'écart de position non souhaité de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par le biais d'un moyen de correction de position de coupe de marques de repérage (92, 102), 30
- détection de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) au moyen d'un ensemble de détection de coupe de marques de repérage (68, 70) disposé en aval du dispositif de découpe de marques de repérage (53), et 35
- évaluation de position de ladite au moins une coupe de marques de repérage (60, 63) par rapport à ladite moins une marque de repérage (42) associée par le biais d'un moyen d'évaluation de position de coupe de marques de repérage (90, 100). 40 45

50

55

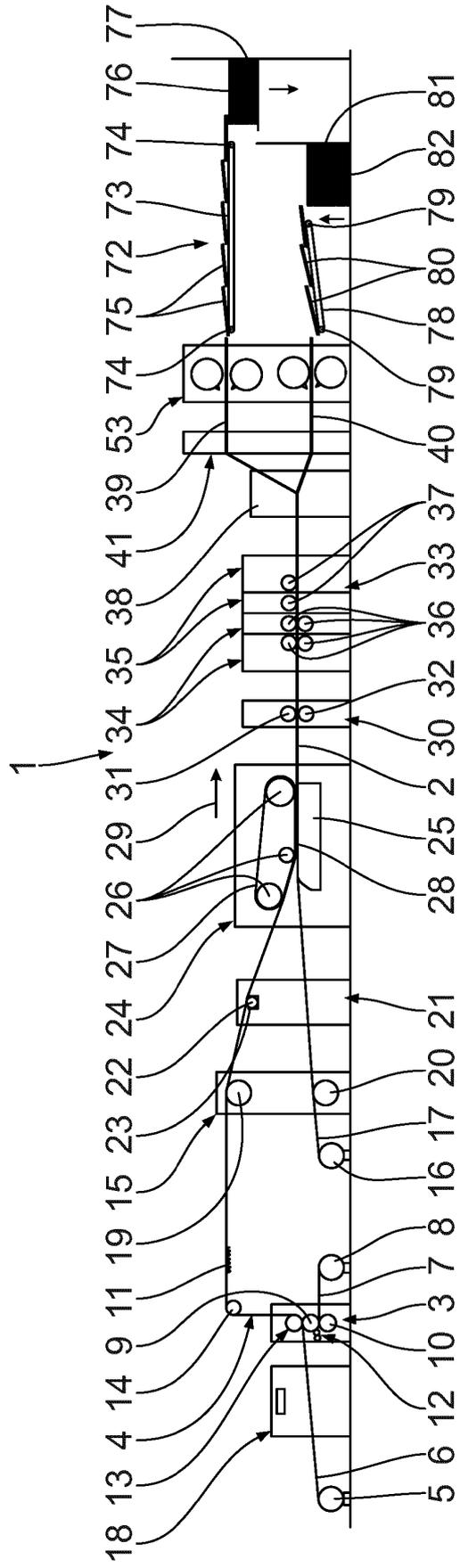


Fig. 1

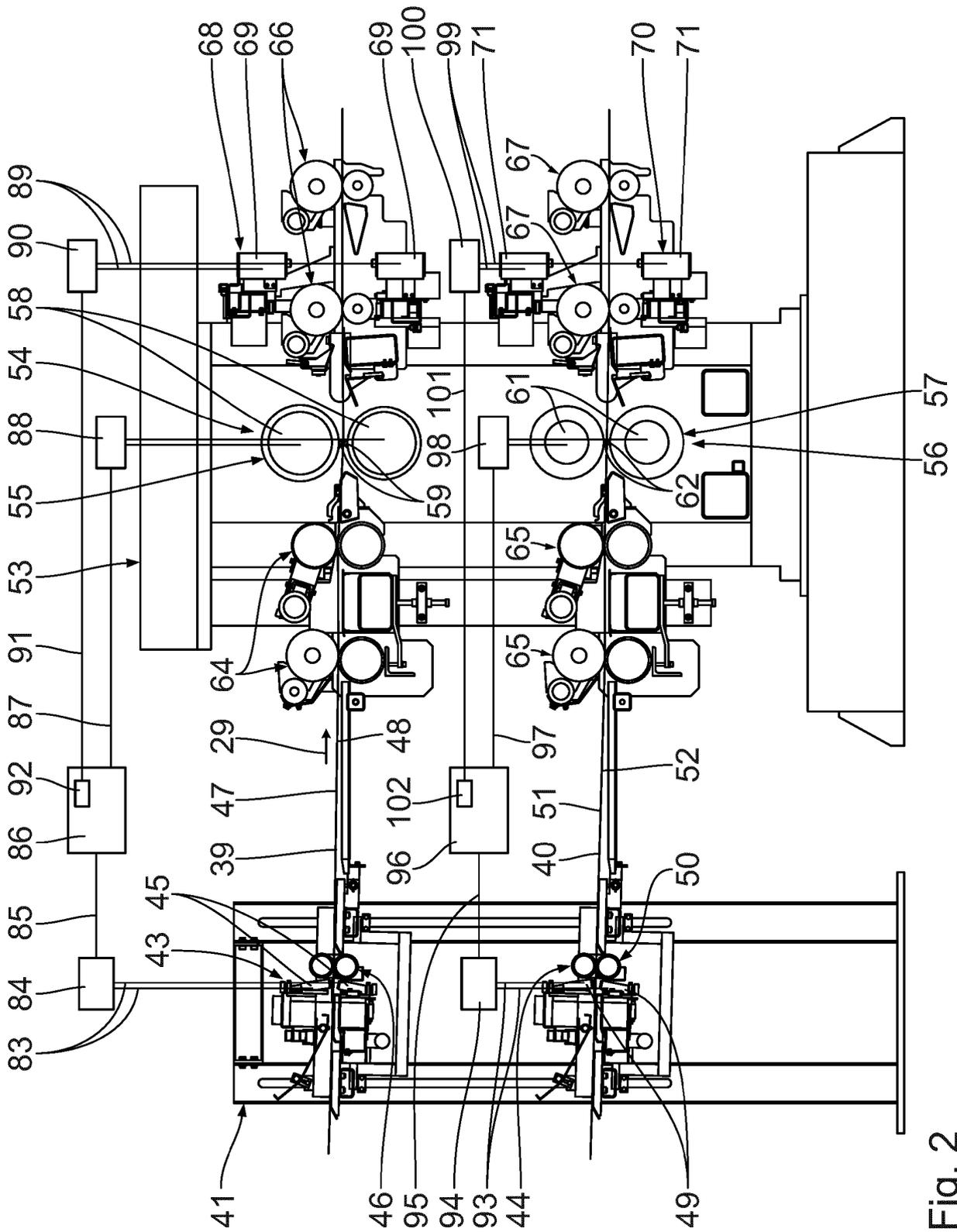


Fig. 2

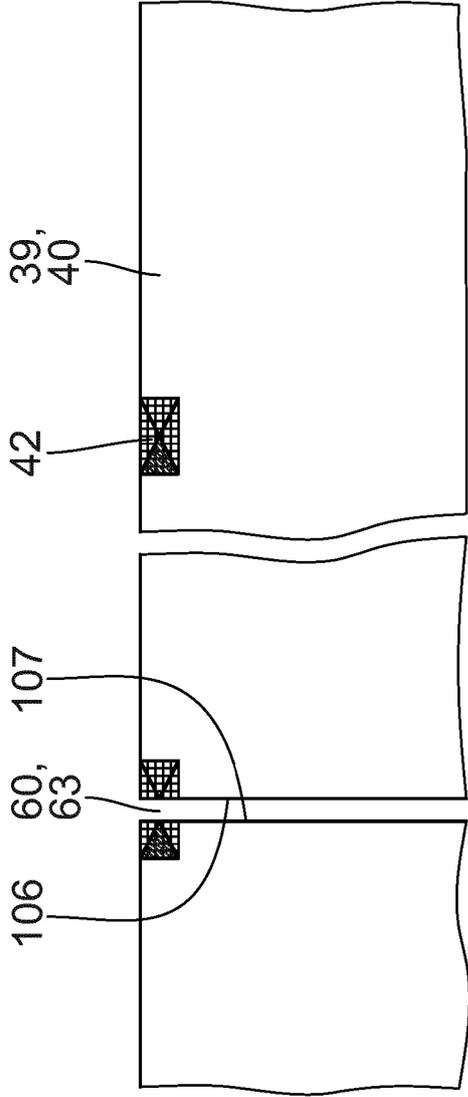


Fig. 3

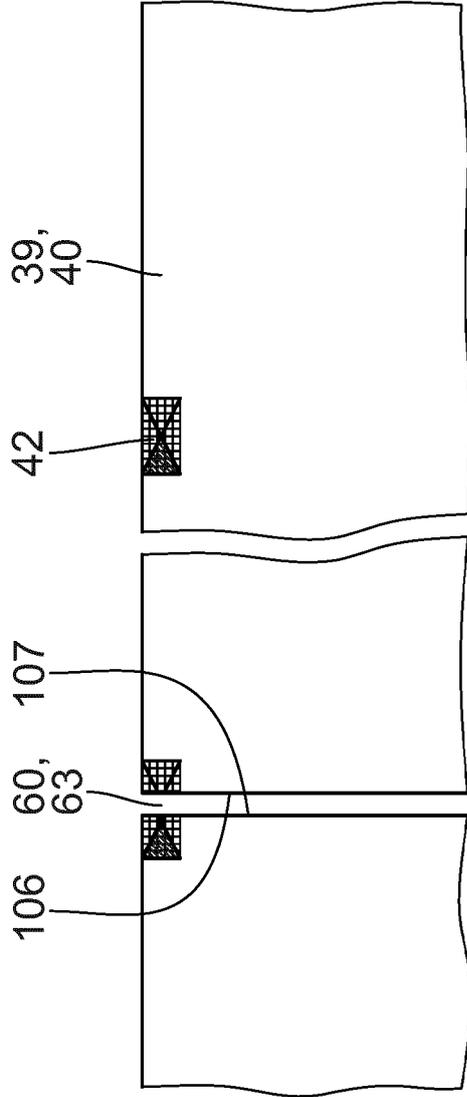


Fig. 4

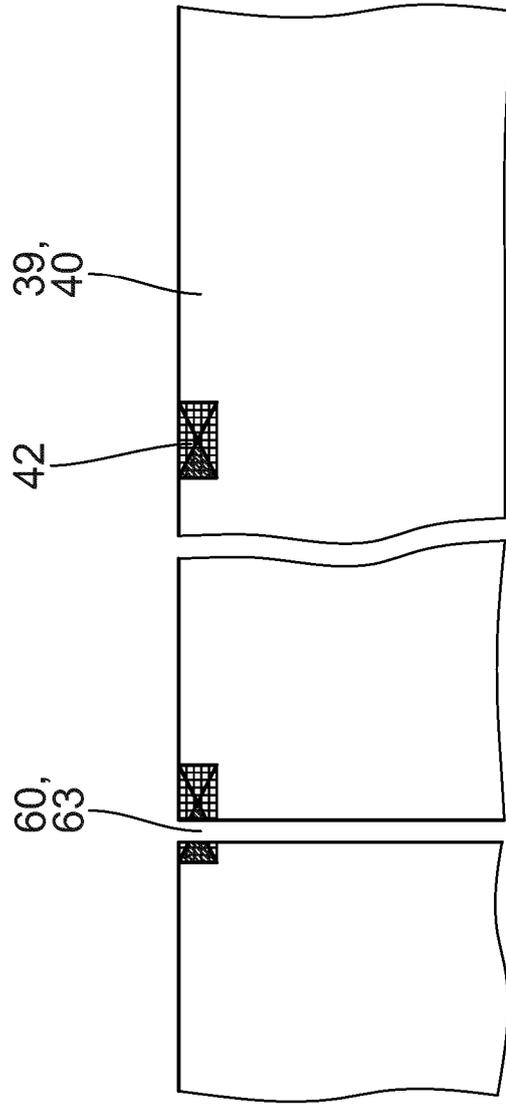


Fig. 5

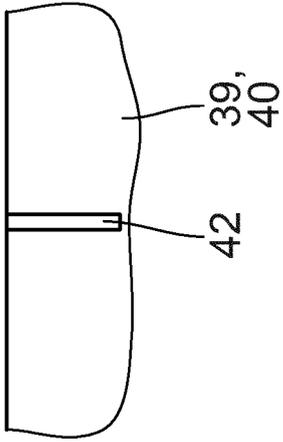


Fig. 6

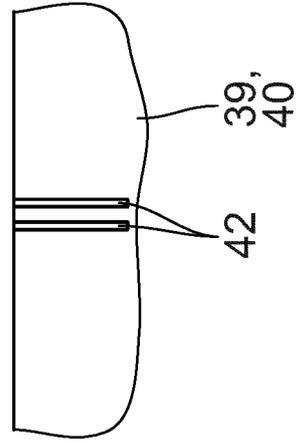


Fig. 7

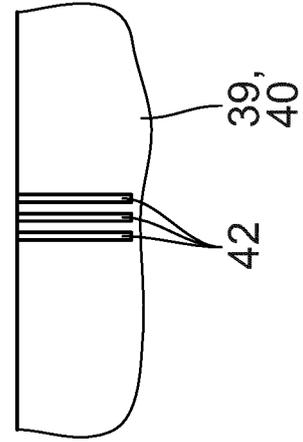


Fig. 8

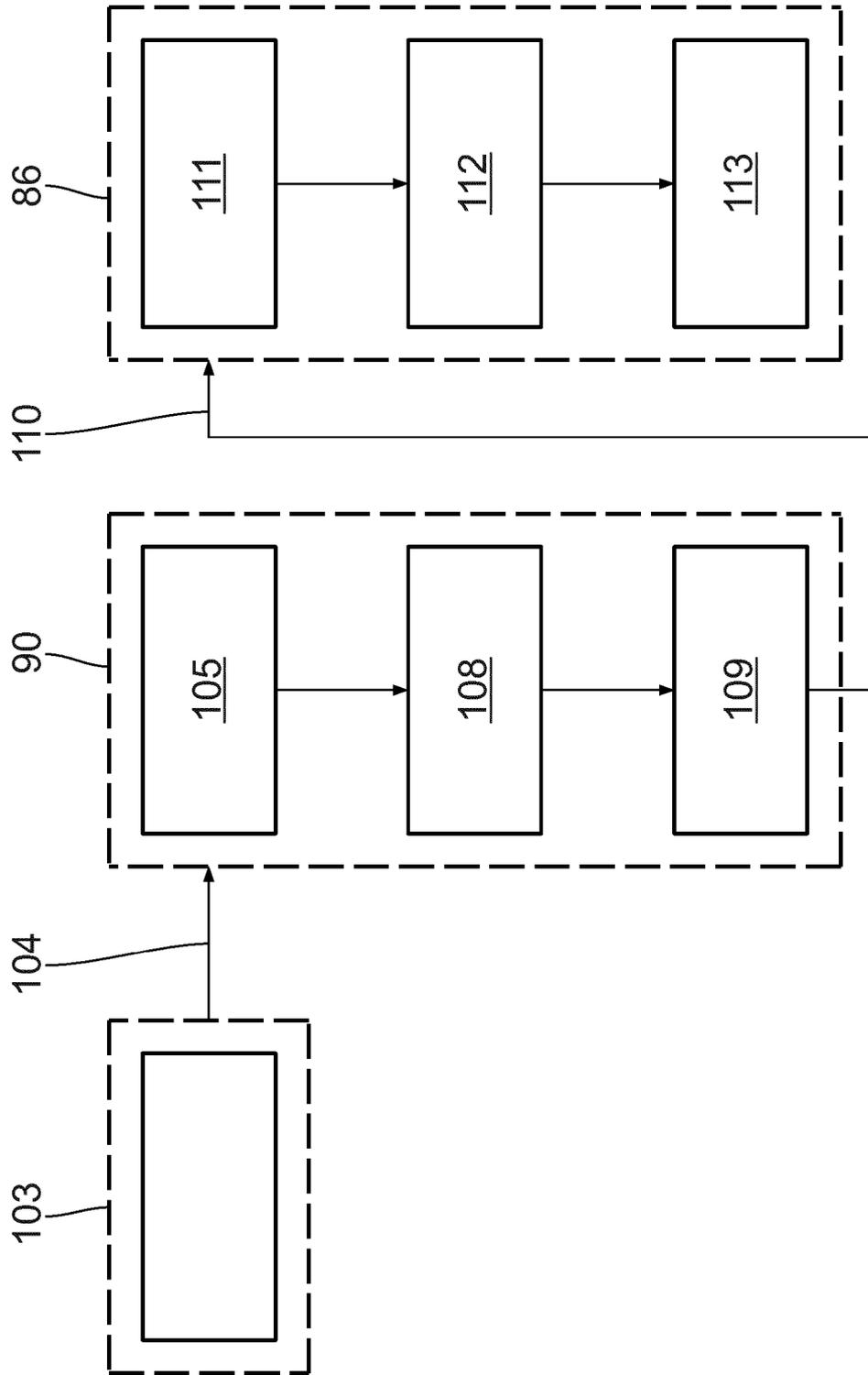


Fig. 9

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 20150053349 A1 [0003]
- US 20050209075 A1 [0004]
- US 3058869 A [0005]
- JP 2002273800 A [0006]
- DE 102004003560 A1 [0043]